

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDELENBURG,
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 39

Juli 1960

Heft 7

0. Allgemeines

7-1 **S. Suvorov.** *On the roles of experiment and theory in cognition.* Soviet Phys.-Uspekhi **1**, 179—190, 1958, Nr. 2. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Usp. fis. Nauk **66**, 375—390, 1958, Nov.) Kommentar zu dem Aufsatz gleichen Titels von Max BORN aus: Physics in My Generation, Pergamon Press, London, 1956, S. 205. V. Weidemann.

7-2 **V. A. Fock.** *Remarks on Bohr's article on his discussions with Einstein.* Soviet Phys.-Uspekhi **1**, 208—210, 1958, Nr. 2. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Usp. fis. Nauk **66**, 599—602, 1958, Dez.) Die kritischen Bemerkungen beziehen sich auf eine Abhandlung BOHRs, die im Buch „ALBERT EINSTEIN: Philosoph-Scientist“ erschienen ist, und gehen auf mündliche Diskussionen zwischen dem Vf. und BOHR zurück. V. Weidemann.

7-3 **Paul F. Schmidt.** *Truth in physics.* Amer. J. Phys. **28**, 24—32, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Oberlin, O., Oberlin Coll.) Schön.

7-4* **H. Preuss.** *Die Methoden der Molekülphysik und ihre Anwendungsbereiche.* 1. Sonderband der Fortschritte der Physik (Herausgeber: RUDOLF RITSCHL und ROBERT ROMPE). VII u. 167 S. mit 8 Bildern und 64 Tabellen. Akademie-Verlag, Berlin, 1959. DM22,— (brosch.) „... Einführung in das Gebiet der Quantenchemie, hauptsächlich ... eine Übersicht über den Stand der Forschung auf diesem Sektor der Physik ...“ Inhalt: Erläuterungen und Bezeichnungsweisen. Einleitung. Grundsätzliches über die Verfahren: halbempirische, theoretische und halbtheoretische. Literaturverzeichnis. H. Ebert.

7-5* **Joachim Dosse.** *Der Transistor. Ein neues Verstärkerelement.* 3., verbesserte und erweiterte Aufl. 274 S. mit 132 teilweise mehrfarbigen Bildern und 8 Farbtafeln. R. Oldenbourg, München, 1959. DM 26,— (Lw.) „... Für die dritte Auflage mußten wiederum viele Abschnitte stark umgearbeitet werden, um dem neuesten Stand der Transistortechnik Rechnung zu tragen ...“ (s. Ber. **36**, 771, 1957; **37**, 309, 1958). Inhalt: Vorgeschichte. Wirkungsweise. Entwicklungsformen. Technische Eigenschaften. Schaltungen mit Transistoren. Formelzeichen und Zählpfeile. Schrifttum, Sachverzeichnis. H. Ebert.

7-6* **Erich Schott.** *Beiträge zur angewandten Glasforschung.* VII u. 361 S. mit 256 teils mehrfarbigen Abb. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart, 1959. „... Eine Art Festschrift zu der 75. Wiederkehr des Tages, an dem das erste Feuer in den Schmelzöfen unseres Unternehmens entzündet wurde, ...“ Inhalt: 22 Arbeiten aus dem zentralen Entwicklungslaboratorium, über die z. T. an anderer Stelle berichtet werden wird. H. Ebert.

7-7 **José Boichard.** *Louis Philippe Clerc. 1875—1959.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 413—415, 1959, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) H. Ebert.

7-8 **Noah Ernest Dorsey** †. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1124—1125, 1959, Nr. 11. (Nov.)

7-9 **Karl Wilhelm Meissner** †. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1024—1025, 1959, Nr. 10. (Okt.) Schön.

- 7-10 **P. Scherrer** zum 70. Geburtstag am 3. Februar 1960. Z. Phys. **158**, Vorsatzblatt, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) Beggerow.
- 7-11 **Dr.-Ing. e. h. Heinrich Mohn** Ehrendoktor der Techn. Hochschule Darmstadt. Optik, Stuttgart **16**, 745, 1959, Nr. 12. (Dez.) H. Ebert.
- 7-12 **Kenneth N. Ogle**. Gertrude Rand Edgar D. Tillyer Medalist for 1959. J. opt. Soc. Amer. **49**, 937—941, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Rochetser, Minn., Mayo Clin., Myao Found.) Schön.
- 7-13 **W. Gentner**. Einiges aus der frühen Geschichte der Gamma-Strahlen. Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959. S. 28—44. (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Dieser historische Artikel beschäftigt sich mit der Geschichte der γ -Strahlen von ihrer Entdeckung bis zu den 30er Jahren. Der Text besteht im wesentlichen aus Original-Zitaten wichtiger Arbeiten auf diesem Gebiet. Es sind immer die maßgebenden Stellen herausgegriffen und durch Text miteinander verbunden. Der Artikel ist in drei Kapitel eingeteilt; die Überschriften heißen: 1. Natur der γ -Strahlen, 2. Ursprung der γ -Strahlen, 3. Wechselwirkung mit der Materie. Das letzte Kapitel geht bis zur Entdeckung der Paarbildung und den ersten Arbeiten über die Vernichtungsstrahlung. Den Schluß bilden Zitate aus den ersten Arbeiten über die DELBRÜCK- und Resonanzstreuung. Gentner.
- 7-14 **H. Olsen** und **H. Wergeland**. Bremsstrahlung. Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959. S. 66—73. (Trondheim, N. T. H., Fys. Inst.) Eine historische Übersicht über die Entwicklung der Theorie der Bremsstrahlung wird gegeben. Insbesondere werden die Arbeiten von KRAMERS und WENTZEL diskutiert. Die Formel von BETHE und HEITLER wird auf halbklassischem Weg hergeleitet. Olsen.
- 7-15 **M. Stanley Livingston**. Early development of particle accelerators. Amer. J. Phys. **27**, 626—629, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)
- 7-16 **E. Scott Barr**. Historical survey of the early development of the infrared spectra region. Amer. J. Phys. **28**, 42—54, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Redstone Arsenal, Alabama, Army Rocket Guided Miss. Agency.) Schön.
- 7-17 **Recommendations of the International Union of Pure and Applied Physics. Commission for Symbols, Units and Nomenclature**. Nuclear Phys. **7**, 299—303, 1958, Nr. 3. (Juni.) V. Weidemann.
- 7-18 **E. R. Boyko, W. R. Busing, D. R. Fitzwater, D. van der Helm, G. A. Jeffrey, L. H. Jensen, Lynne L. Merritt, R. Shiono and D. E. Williams**. The use of the IBM 650 and 704 for crystal structure analysis computations. Acta cryst. **12**, 350—351, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) Konferenz im Mellon-Institut, Pittsburgh am 4. Nov. 1958.
- 7-19 **Karl K. Darrow**. Bulletin of the American Physical Society 1959 Annual Meeting at New York. January 28—31, 1959. Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 2—72, 1959, Nr. 1. (28. Jan.) Berichtigung ebenda. S. 334, Nr. 5. (18. Juni.)
- 7-20 **Karl K. Darrow**. Bulletin of the American Physical Society, 1959 Southwestern Meeting, University of Texas at Austin, March 6—7, 1959. Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 90—106, 1959, Nr. 2. (6. März.)
- 7-21 **Karl K. Darrow**. Bulletin of the American Physical Society, 1959 "March" Meeting at MIT, Cambridge, Massachusetts. March 30, 31 and April 1—2, 1959. Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 126—192, 1959, Nr. 3. (30. März.) Berichtigung ebenda S. 336, Nr. 5. (18. Juni.)
- 7-22 **Karl K. Darrow**. Bulletin of the American Physical Society 1959 Washington Meeting, April 30, May 1 and 2, 1959. Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 212—300, 1959, Nr. 4. (30. Apr.) Schön.

- 7-23 **Karl K. Darrow.** *Bulletin of the American Physical Society 1959 Summer Meeting in the East, June 18-20, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 312-329, 1959, Nr. 5. (18. Juni.)
- 7-24 **Karl K. Darrow.** *Bulletin of the American Physical Society 1959 Thanksgiving Meeting Case Institute of Technology, Cleveland, November 27-28, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 398-431, 1959, Nr. 7. (27. Nov.)
- 7-25 **Karl K. Darrow.** *Bulletin of the American Physical Society 1960 Annual Meeting at New York, January 27-30, 1960.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **5**, 2-87, 1960, Nr. 1. (27. Jan.)
- 7-26 **Arthur H. Snell.** *Minutes of the Conference on Weak Interactions held at Gatlinburg, Tennessee, October 27, 28 and 29, 1958.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 76-84, 1959, Nr. 1. (28. Jan.)
- 7-27 **Robert F. Kingsbury.** *Minutes of the Fall Meeting of the New England Section at Williams College, Williamstown, Massachusetts, on October, 11, 1958.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 107-120, 1959, Nr. 2. (6. März.) Berichtigung ebenda S. 205, Nr. 3. (30. März.)
- 7-28 **Raymond J. Emrich.** *Minutes of the Divisional Meeting of the Division of Fluid Dynamics, held in San Diego, California, November 24, 25, 26, 1958.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 193-205, 1959, Nr. 3. (30. März.)
- 7-29 *Minutes of the 1958 Thanksgiving Meeting held at Chicago, November 28-29, 1958.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 303-304, 1959, Nr. 4. (30. Apr.) Berichtigung ebenda S. 340, Nr. 5. (18. Juni.)
- 7-30 **W. W. Havens jr.** *Minutes of the Conference on Sector-Focused Cyclotrons at Sea Island, Georgia, February 2, 3 and 4, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 305-306, 1959, Nr. 4. (30. Apr.)
- 7-31 **Leon E. Smith.** *Minutes of the Spring Meeting of the Ohio Section of the American Physical Society, held at Capital University, Columbus, Ohio, on April 17-18, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 336-338, 1959, Nr. 5. (18. Juni.)
- 7-32 **Leon E. Smith.** *Minutes of the Fall Meeting of the Ohio Section of the American Physical Society, held at Kent State University, Kent, Ohio, on October 16-17, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 470-471, 1959, Nr. 8. (28. Dez.)
- 7-33 **W. A. Nierenberg.** *Bulletin of the American Physical Society 1959 Summer Meeting in the West, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii. August 27-29, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 348-379, 1959, Nr. 6. (27. Aug.)
- 7-34 **W. A. Nierenberg.** *Bulletin of the American Physical Society 1959 Winter Meeting in the West, California Institute of Technology, Pasadena, December 28-30, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 440-464, 1959, Nr. 8. (28. Dez.)
- 7-35 **Howard Carr.** *Minutes of the Meeting of the Southeastern Section held at Loyola University, New Orleans, Louisiana, April 9, 10 and 11, 1959.* Bull. Amer. Phys. Soc. (2) **4**, 382-393, 1959, Nr. 6. (27. Aug.)
- 7-36 *Abstracts of papers presented at the Topical Conference on Neutron Capture Reactions at Los Alamos, New Mexico, October 1-3, 1959.* Bull. Amer. Phys. (2) **4**, 472-477, 1959, Nr. 8. (28. Dez.)
- 7-37 **Leonard O. Olsen.** *Proceedings of the American Association of Physics Teachers. Summer Meeting at Dartmouth College, Hanover, New Hampshire, June 25-27, 1959.* Amer. J. Phys. **37**, 678-682, 1959, Nr. 9. (Dez.)
- 7-38 *Program of the 1959 Annual Meeting of the Optical Society of America, Chateau Laurier, Ottawa, Canada, October 8, 9 and 10, 1959.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1126-1141, 1959, Nr. 11. (Nov.)
Schön.

7-39 **J. A. Chapman** and **M. J. Whelan**. *Summarized proceeding of a conference on electron microscopy, Exeter, July 1959*. Brit. J. appl. Phys. **11**, 22-32, 1959, Nr. 1. (Jan.)

7-40 **Viscount Hailsham**. *International convention on transistors and associated semiconductor devices. Opening address*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 265, 1959, Suppl. Nr. 15.

7-41 *Transactions of the 1959 International Symposium on Circuit and Information Theory held at Los Angeles, California, June 16-18, 1959*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-6**, 1959, Spec. Suppl. (Mai.) S. 1-298. V. Weidemann.

I. Mathematik

7-42 **E. Montaldi**. *Connections between generalized singular functions and Bessel functions*. Nuovo Cim. (10) **12**, 571-592, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Milano, Univ., Ist. Sci. Fis.) Ausgehend von einer leichten Verallgemeinerung der Integraldarstellung der allgemeinen singulären Funktionen von KÄLLEN und WILHELMSSON kann der Vf. zahlreiche Integralbeziehungen ableiten, die einen engen Zusammenhang mit den BESSEL-Funktionen zeigen. Behnisch.

7-43 **G. F. Carrier**. *Useful approximations in Wiener-Hopf problems*. J. appl. Phys. **30**, 1769-1774, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Vf. zeigt, daß die Schwierigkeiten bei der Lösung des WIENER-HOPF-Problems in verschiedenen Fällen geringer sind, wenn der Kern der äquivalenten Integralgleichung durch einen einfacheren ersetzt wird. Es zeigt sich, daß die Näherung gut ist, wenn der Ersatzkern dieselbe Singularität und denselben Gültigkeitsbereich und dasselbe Moment erster Art besitzt wie der Originalkern. Die Näherung kann verbessert werden, wenn eine Übereinstimmung mit den höheren Momenten vorliegt. Sie ist ausgezeichnet, wenn das Moment zweiter Art beim Originalkern verschwindet. Mehrere Beispiele zur Illustration dieser Methode werden gebracht. Peschka.

7-44 **S. Stein** und **D. Johansen**. *Koinzidenzstatistik zufälliger Impulsfolgen*. Tech. Mitt. P. T. T. **37**, 325-328, 1959, Nr. 8. (1. Aug.) (Cambridge, Mass.) Vf. behandeln das folgende Problem: Gegeben sei eine Reihe von Impulsfolgen, wobei der Einsatz der Impulse einem Zufallsgesetz gehorcht, jedoch durch eine mittlere Folgefrequenz festgelegt ist. Die Impulslängen mögen eine bekannte Verteilungsfunktion besitzen. Gesucht werden die statistischen Eigenschaften der Koinzidenzfolge, die sich aus der vorgegebenen Reihen ergibt. Als Lösung werden verhältnismäßig einfache Integralausdrücke angegeben. Eine praktische Anwendung des Problems bildet der Mehrfach (diversity)-Empfang von Funksignalen. Kallenbach.

7-45 **U. F. Gianola**. *Nondestructive memory employing a domain oriented steel wire*. J. appl. Phys. **29**, 849-853, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Inc., Bell. Teleph. Labs.) Es wird ein Speicherelement beschrieben, bei dem ein Ablesen ohne Zerstörung der Information möglich ist. Es besteht aus einem Stahldraht, in dem (z. B. durch äußere Spannung) eine Vorzugslage der Magnetisierung parallel zur Drahtachse oder zirkular erzeugt worden ist. Die Magnetisierung J kann im Remanenzzustand zwei mögliche einander antiparallele Lagen einnehmen. Das Lesen erfolgt z. B. durch Herausdrehen von J durch einen Feldimpuls quer zur Vorzugslage und Unterscheidung der Vorzeichenfolge der Induktionsspannung, die infolge der reversiblen Änderung der Längskomponente von I in einer axialen Spule (bei axialer Vorzugsrichtung) auftritt. Experimentelle Ergebnisse, theoretische Betrachtung des Drehprozesses, auch für gekreuzte Felder, und Angaben über mögliche Ausführungsformen werden gebracht. Andrä.

7-46 **Andrew Gabor.** *High-density recording on magnetic tape.* Electronics **32**, 1959, Nr. 42, (16. Okt.) S. 72—75. (Plainview, N. Y., Potter Instrum. Co.) Die übliche Aufzeichnungsdichte von Impulsen auf Magnetbändern in elektronischen Rechenmaschinen liegt bei 200—300 bits/inch. Es wird eine Anordnung beschrieben, die Dichte auf 1500 bits/inch zu erhöhen. Die dabei auftretenden Probleme werden diskutiert. Das Verfahren besteht darin, die Uhr- und Informationsimpulse auf der gleichen Spur, aber um ein halbes Zeitintervall gegeneinander versetzt aufzuzeichnen.

Kallenbach.

7-47 **A. Sowiński.** *Logarithmische Umwandlung kontinuierlicher Werte in Digitalwerte.* Beitrag zur Theorie der Quantisierung. Prace Inst. Tele- i Radiotech., Warsaw **3**, 1959, Nr. 2 (8), S. 123—130. (Orig. poln. m. dtsh. Ztg.) Vf. beschreibt eine Einrichtung zur Umwandlung kontinuierlicher Werte in Digitalwerte, wobei die Entladung eines Kondensators über einen OHMSchen Widerstand benützt wird. Dadurch wird eine logarithmische Transformierung eines Wertes in einen anderen ermöglicht. Die einfachen mathematischen Beziehungen, die dabei auftreten, werden angegeben.

Kallenbach.

II. Astronomie und Astrophysik

7-48 **W. M. Sinton, H. L. Johnson and K. L. Hallam.** *Aluminizing technique and the ultraviolet efficiency of telescopes.* Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 239—240, 1959, Nr. 420. (Juni.) (Flagstaff, Arizona, Lowell Obs.) Dichte Filme von großer Lebensdauer werden bei einem Vakuum von $2 \cdot 10^{-5}$ Torr und einer Bedampfungszeit von 6 s erhalten. Das Reflexionsvermögen bei 3000 Å steigt erheblich bei Verkürzung der Bedampfungszeit. Photoelektrische Untersuchungen am 42-inch Teleskop des Lowell-Observatoriums, dessen Spiegel nach diesen Erfahrungen neu belegt wurden, zeigten eine Verbesserung im Ultraviolett um 0^m45 relativ zum gelben Spektralbereich. V. Weidemann.

7-49 **S. F. Singer.** *Interplanetary ballistic missiles, a new astrophysical research tool.* Astronaut. Acta. **4**, 59—69, 1958, Nr. 1. (College Park, Maryland, Univ., Phys. Dep.) Die Explosion einer mit einem ferngelenkten Flugkörper auf den Mond transportierten H-Bombe ist ausführbar und wissenschaftlich lohnend. Einige astrophysikalische Anwendungen eines solchen Forschungsgerätes werden diskutiert.

E. Hess.

7-50 **Alex G. Smith, T. D. Carr and W. H. Perkins.** *Anomalous night-time reception of a major solar radio burst.* Nature, Lond. **183**, 597—598, 1959, Nr. 4661. (28. Febr.) (Gainesville, Univ. Florida, Dep. Phys.) 4 h vor Sonnenaufgang wurde auf 5 auf Mond und Jupiter gerichteten Antennen (Frequenzen 18 bis 27.6 MHz) ein „Noise-burst“ beobachtet, der gleichzeitig auf der sonnenbeschienenen Halbkugel als starker solarer Burst beobachtet ist. Erklärung entweder als Mondecho oder durch ionosphärische Ausbreitung.

Rawer.

7-51 **Oystein Elgarøy.** *Observations of the fine structure of enhanced solar radio radiation with a narrow-band spectrum analyser.* Nature, Lond. **184**, 887—888, 1959, Nr. 4690. (19. Sept.) (Oslo, Univ., Solar Obs., Inst. Theor. Astrophys.) Bursts der Sonne wurden mit einem Empfänger von schmaler Bandbreite und fortlaufend durchgestimmter Frequenz untersucht. Die Bandbreite betrug 300 KHz, der Frequenzhub 190 bis 215 MHz. Es zeigten sich die verschiedenartigsten Strukturen in der Frequenzdrift der Strahlung. Teils bestand eine Frequenzdrift in mehreren parallelen Zügen von 2—5 MHz pro sec zu höheren Frequenzen, teils zeigte sich ein unregelmäßiges Driftmuster mit steigender und fallender Frequenzdrift von 2—4 MHz pro sec.

Mainka.

7-52 **Per Maltby.** *Correlation between the intensity of the umbra of sunspots and enhanced radiation on 200 Mc/s.* Nature, Lond. **184**, 1391, 1959, Nr. 4696. (31. Okt.) (Oslo, Univ., Solar Obs., Inst. Theor. Astrophys.) Es wird untersucht, inwieweit eine Relation zwischen dem Grad der Schwärze der Sonnenflecken und einer erhöhten Radiostrahlung

bei 200 MHz besteht. Es zeigt sich, daß Sonnenflecken, deren Grad der Schwärze eine Schwelle überschreitet, mit größerer Wahrscheinlichkeit von erhöhter Radiostrahlung begleitet sind als die Sonnenflecken, die heller sind als der Grenzwert jener Schwelle. Die Radiostrahlung der Sonne wurde durch Radiometer- und Interferometermessungen erfaßt.

Mainka.

7-53 **L. A. Borisoglebsky.** *On the identification of coronal lines Ca XV.* Astr. Sh., Moskau **36**, 950—907, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Theoretische Bestimmung des Intensitätsverhältnisses der Linien des Ca XV $\lambda = 5694,4$ und $5446,5 \text{ \AA}$ in der Sonnenkorona mit Hilfe neuer Daten der Übergangswahrscheinlichkeiten.

Lamla.

7-54 **T. V. Kazachevskaya** and **G. S. Ivanov-Kholodny.** *Continuous solar emission in the X-ray region.* Astr. Sh., Moskau **36**, 1022—1027, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Berechnung des kontinuierlichen Emissionsspektrums der Sonnenkorona im Röntgengebiet führt auf eine Temperatur der Korona von etwa $1,5 \cdot 10^6 \text{ }^\circ\text{K}$. Die auf der Erdoberfläche auftretende Koronastrahlung des Röntgengebietes ist $> 0,3 \text{ erg cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$. Es zeigt sich, daß die Korona extrem inhomogen aufgebaut sein muß.

Lamla.

7-55 **L. Biermann** and **R. Lüst.** *Radiation and particle precipitation upon the earth from solar flares.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 209—210, 1959, Nr. 2. (Febr.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Kurze Übersicht, Tabelle der normalen und gestörten Strahlungsintensität im Gebiet der Ultraviolett- und Röntgenstrahlung, der korpuskularen Emission und der Radio-Strahlung.

Rawer.

7-56 **S. O. Obashev.** *An electromagnetical mechanism of heating of solar prominences.* Astr. Sh., Moskau **36**, 1037—1040, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die bei der Bildung und Aufheizung von eruptiven Protuberanzen der Sonne notwendigen Magnetfeldstärken sind größer als die zur Erzeugung ruhiger. Eine Formel zur Berechnung der Lebensdauer einer Protuberanz kann abgeleitet werden; die Lebensdauer ist der Größe der Protuberanz direkt und der magnetischen Feldstärke umgekehrt proportional. Eine Abschätzung der auf Grund der beobachteten Lebensdauer mit dieser Formel ermittelten Magnetfeldstärken ergibt mit anderweitig bestimmten Feldstärken eine Übereinstimmung.

Lamla.

7-57 **I. K. Csada.** *General magnetic field of the sun. Based on magnetograms. I.* Acta phys. chem., Szeged (NF) **5**, 12—19, 1959, Nr. 1/2. (Szeged, Univ., Inst. Theor. Phys.) Um das allgemeine Magnetfeld der Sonne aus den BABCOCKschen Magnetogrammen zu bestimmen, sind geometrische und statistische Umrechnungen nötig, die vom Vf. beschrieben und am praktischen Beispiel erläutert werden.

V. Weidemann.

7-58 **Harold A. Papazian.** *The colors of jupiter.* Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 237—239, 1959, Nr. 420. (Juni.) (San Diego, Calif., Convair Sci. Res. Lab.) Vf. führt die Bänderstruktur der Farbe des Jupiter auf drei VAN ALLEN-Gürtel zurück, die einfallende Partikel auf bestimmte Oberflächenzonen konzentrieren.

V. Weidemann.

7-59 **Krafft A. Ehricke.** *Zur Auswahl von Flugbahnen für bemannte Raumfahrzeuge zu den Planeten Mars und Venus.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **4**, 17—22, 1960, Nr. 1. (San Diego, Calif., Convair-Astronautics.) Mathematische Untersuchung der Parameter für die Auswahl von Flugbahnen, die für bemannte Expeditionen zu den Planeten Mars und Venus geeignet sind und eine kurze Expeditionsdauer aufweisen. Flugbahn, Zeitplanung, Energiebedarf bei kreisförmigen und elliptischen Übergangsbahnen, Antriebssysteme und Massenverhältnis werden an Hand von Diagrammen und Tabellen diskutiert. Die notwendigen „schnellen“ Übergangsbahnen erfordern einen höheren energetischen Aufwand, sind aber im Vergleich zu den HOHMANNschen Übergangsbahnen (HOHMANN, W., Die Erreichbarkeit der Himmelskörper, Oldenbourg-Verlag, München 1925) bezüglich der Planung des Starttermins weniger eingeeignet und ermöglichen eine Variation der Aufenthaltszeit am Zielplaneten.

Stenzel.

7-60 **F. M. Perkins.** *An analytical solution for flight time of satellites in eccentric and circular orbits.* Astronaut. Acta **4**, 113—134, 1958, Nr. 2. (San Diego, Calif., Convair,

Astronautics Div., Preliminary Design Systems Analysis Group.) Analytische Lösungen für das Verhältnis Höhe/Zeit werden für zentrische und exzentrische Satellitenbahnen gegeben. Aus einem Vergleich mit den Resultaten einer analytisch geschlossenen Lösung, die durch genaue, stufenweise integrierte Bahnberechnungen erhalten wird, kann geschlossen werden, daß die ersterwähnten Ergebnisse für die meisten technischen Zwecke ausreichend sicher sind. Das Verfahren ermöglicht die rasche und ökonomische Berechnung ganzer Scharen von Bahnen. Die Diagramme sind dimensionslos und deshalb in gleicher Weise für das metrische und englische Maßsystem brauchbar.

E. Hess.

7-61 **H. E. Hinteregger, K. R. Damon and L. A. Hall.** *Analysis of photoelectrons from solar extreme ultraviolet.* J. geophys. Res. **64**, 961-969, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center; Cambridge, Mass., Comstock a. Wescott Inc.) Eine planparallele Analysator-Anordnung mit 144 cm^2 großer W-Photokathode, Verzögerungs- und Schirmgitter mißt durch Spannungsvariation die Verzögerungscharakteristik der ausgelösten Photoelektronen. Labor-Versuche mit Hochdruck-Xe-Entladung. Ein Aufstieg bis zu 125 Meilen ergab eine vorläufige statistische Verteilung der Photoelektronen aus W im Bereich 1 bis 7 eV, wo ein Abfall von 20 zu 0,3 beobachtet wird. Eine vorläufige spektrale Zusammensetzung wird bis zu 584 \AA gegeben. Daraus wird geschlossen, daß das Potential eines Körpers im innerplanetarischen Raum stark vom Photoeffekt bestimmt wird.

Rawer.

7-62 **James A. van Allen and Louis A. Frank.** *Radiation measurements to 658,300 km with Pioneer IV.* Nature, Lond. **184**, 219-224, 1959, Nr. 4682. (25. Juli.) (Iowa City, State Univ.) Kurze Beschreibung der Strahlungs-Meßgeräte der kosmischen Rakete „Pioneer IV“ (3. 3. 59). Ergebnisse der Beobachtungen in 2 Tabellen und 2 Figuren. Verglichen mit „Pioneer III“ (6. 12. 58) ist die Strahlungsintensität im äußeren Gürtel erheblich höher (Faktor 300 bei 40000 km). (Der Start von P. IV lag nach einer erdmagnetisch gestörten Periode, der von P. III in einer ruhigen.) Von 60000 bis 92000 km wird eine Zone starker lokaler Schwankungen durchflogen, über 92000 km ist die Intensität sehr gering. In Mondnähe (60000 km Abstand) war nichts Besonderes festzustellen. Neubestimmung der interplanetaren Intensität der Ultrastrahlung zu $1,8 \pm 0,3 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$. Der mit der russischen Mechta vom 2. 1. 59 beobachtete relative Anstieg des erdmagnetischen Feldes bei 21000 km Entfernung und der damit nachgewiesene Ringstrom sollte mit dem Strahlungsgürtel zusammenhängen. (Alle Entfernungen vom Mittelpunkt der Erde bzw. des Mondes.)

Rawer.

7-63 **A. J. Dessler.** *Upper atmosphere density variations due to hydromagnetic heating.* Nature, Lond. **184**, 261-262, 1959, Nr. 4682. (25. Juli.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Aircraft Corp., Missiles a. Space Div.) Wo der solare Plasmastrom in Wechselwirkung mit dem erdmagnetischen Feld tritt, werden hydromagnetische Wellen angeregt, die sich um die ganze Atmosphäre herum ausbreiten und die schließlich den Höhenbereich 150 bis 200 km aufheizen. Das sei besonders bei magnetischen Störungen und bei solaren Radiostrahlungserhöhungen der Fall. Damit erklären sich die beobachteten Unregelmäßigkeiten der Satelliten-Bremsung, die mit Erhöhungen der solaren 10 cm-Strahlung zusammentreffen, aber auch das rasche Verschwinden der Elektronen aus dem Strahlungsgürtel des Argus-Experiments, als ein magnetischer Sturm einsetzte. Die Aufheizung erklärt schließlich durch vermehrte Bremsstrahlung auch die von Ballonen aus beobachtete erhöhte Röntgenstrahlung in der Polarlichtzone während magnetischer Stürme.

Rawer.

7-64 **A. F. Bogorodsky.** *Relativistic effects in the motion of an artificial earth satellite.* Astr. Sh., Moskau **36**, 883-889, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Mit Hilfe der Methode der Variation der Bahnelemente werden die relativistischen Bewegungsgleichungen eines Erdsatelliten untersucht. Es ergeben sich relativistische säkulare Störungen in der Länge des Knotens und des Perihels sowie in der Zeit des Periheldurchganges; die Hauptachse der Bahn, ihre Exzentrizität und ihre Neigung gegenüber dem Erdäquator bleiben dagegen erhalten.

Lamla.

- 7-65 **A. C. B. Lovell.** *Radio astronomical measurements from earth satellites.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 494—500, 1959, Nr. 1275. (Dez.) Behnisch.
- 7-66 **Leon Blitzter.** *Lunar-solar perturbations of an earth satellite.* Amer. J. Phys. **27**, 634—645, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Tucson, Ariz., Univ., Dep. Phys.)
- 7-67 **Percy H. Carr, Robert M. Stewart jr. and Joseph H. Senne.** *Flash period of 1958 Delta I.* Amer. J. Phys. **28**, 64—66, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Ames, I., Univ. Sci. Technol.) Schön.
- 7-68 **I. S. Shklovsky, V. F. Yessipov, V. G. Kurt, V. I. Moroz and P. V. Scheglov.** *An artificial comet.* Astr. Sh., Moskau **36**, 1073—1077, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Beschreibung der zur Beobachtung des von einer Rakete am 12. 9. 1959 erzeugten künstlichen Kometen — Natriumwolke — benutzten Instrumente und Mitteilung der ersten Beobachtungsergebnisse. Die photovisuelle Helligkeit wird zu $(5,5 \pm 0,5)$ Größenklassen angegeben. Lamla.
- 7-69 **L. A. Manning and V. R. Eshleman.** *Meteors in the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 186—199, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Calif., Univ., Radio Propag. Lab.) Radar-Meteor-Beobachtungen, Ionisations-Verteilung in der Spur des Meteors, Reflexion von Radiowellen an solchen Spuren, Vergleichstabelle zwischen optischen und Radio-Daten für verschiedene Meteorgrößen, Fading der Echo-Signale und Verformung des Schweifes, Windmessung mit Hilfe der Echos von Meteorschweifern, Ausdeutung der Radio-Messungen nach Meteor-Häufigkeit, Vorwärtsstreuung an Meteorschweifern. Rawer.
- 7-70 **E. I. Fialko.** *Über die Wahrscheinlichkeit der Ionisation durch Meteore.* Radiotekh. i Elektronika **4**, 1206—1208, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Die Ionisation durch Meteore ist das Resultat von Zusammenstößen zwischen den Atomen der verdampfenden Meteore und den Luftteilchen. Die Intensität der Ionisation wird charakterisiert durch die lineare Elektronendichte, d. h. durch die Zahl der gebildeten Elektronen je Weglängeneinheit der Meteorspur. Es ist $\alpha = \beta \cdot (k/v)$ (k = Verdampfungsgeschwindigkeit, v = Geschwindigkeit des Meteors, β = Ionisierungswahrscheinlichkeit). Vf. bestimmt die Ionisierungswahrscheinlichkeit $\beta(v) = a \cdot v^n$ (a = Konstante) aus der Meteorogeschwindigkeit v und der Größe des Exponenten n . Einer wahrscheinlichsten Meteorogeschwindigkeit von $n \simeq 55$ km/s entspricht ein $n \simeq 1,5$. Siegel.
- 7-71 **K. Goebel, P. Schmidlin und J. Zähringer.** *Das Tritium-Helium- und das Kalium-Argon-Alter des Meteoriten „Ramsdorf“.* Z. Naturf. **14a**, 996—998, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Geneve, CERN, SC-Div.; Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) An dem Meteoriten Ramsdorf, der am 26. VII. 1958 auf etwa 51° nördlicher Breite und 7° östlicher Länge fiel und einen Chondriten inhomogener Struktur und weicher Substanz darstellt, wurde der Gehalt an Tritium, ferner an den Edelgasen ^3He , ^4He , ^{20}Ne , ^{21}Ne , ^{22}Ne , ^{36}Ar , ^{38}Ar und ^{40}Ar , außerdem der an Kalium bestimmt. Die Werte in Abhängigkeit von der Tiefe in der Probe sind angegeben. Aus dem Tr-Wert ergibt sich eine Intensität der Höhenstrahlung von 0,47 Primärteilchen/sec cm^2 . Das Kalium-Argon-Alter berechnet sich zu $270 \cdot 10^6$ a, das Tritium-Helium-Bestrahlungsalter zu $4 \cdot 10^6$ a. Beide Werte sind sehr nieder, was auf Gasverluste schließen läßt. M. Wiedemann.
- 7-72 **R. E. Gershberg and V. I. Pronyk.** *On the theory of Stromgren's zones.* Astr. Sh., Moskau **36**, 902—904, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Mit Hilfe theoretischer Modelle für Sterne frühen Spektraltyps (O 5 V — B 2 V) werden die Radien der STRÖMGRENSchen Zonen berechnet. Sie stimmen mit den beobachteten Radien der H II-Gebiete in der Nähe heißer Sterne überein. Lamla.
- 7-73 **Chushiro Hayashi, Jun Jugaku and Minoru Nishida.** *Evolution of massive stars. II. Helium-burning stage.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 531—543, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Dep. Nucl. Sci.) Vf. setzen die Untersuchungen für Sternmodelle von 15,6 Sonnenmassen (Ber. Nr. 3—103) fort, indem das jetzt folgende Stadium der Verbrennung von Helium nach dem 3α -Prozeß in Betracht

gezogen wird. Es werden folgende Zonen angenommen: konvektiver Heliumkern, Heliumzone im Strahlungsgleichgewicht, inhomogene Wasserstoff verbrennende Zwischenzone (CN-Zyklus) und Wasserstoffhülle. Die Modelle liegen in der Lücke des H-R-Diagramms der h und χ Persei-Haufen. Es zeigt sich, daß Modelle mit doppelten Energiequellen besonders empfindlich von beiden Energieerzeugungsraten abhängen. Die Evolution der Modelle mit zunehmender Größe der Kernzone und entsprechender Verlagerung der Wasserstoff verbrennenden Schale nach außen erfolgt in Richtung zunehmender effektiver Temperaturen mit einer Geschwindigkeit, die $\Delta \log T_e$ proportional ist. Die Leuchtkraft bleibt konstant.

V. Weidemann.

7-74 Kung Shu-mu and Chen Hsieh-chên. *The interpretation of the Hertzsprung-Russell diagram and the hydrogen and helium content of various main sequences.* Scientia Sinica 8, 962-978, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Purple Mountain Obs., Acad. Sinica.) Unter der Annahme, daß der innere Aufbau der Sterne ähnlich dem der Sonne ist, berechnen Vff. mit Hilfe der theoretischen Masse-Leuchtkraft-Radius-Beziehung das mittlere Molekulargewicht und den Wasserstoffgehalt von 114 Doppelsternen und sechs Sternen der Hyaden. Neben einem festen Anteil von 2 Gewichtsprozent schwerer Elemente wird bei der Berechnung der Heliumgehalt und der Wasserstoff- und Heliumanteil der Opazität berücksichtigt. Im HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm lassen sich so Kurven konstanten Wasserstoffgehaltes zeichnen, die für mittlere und späte Spektraltypen zuverlässig sein dürften. Der ursprüngliche Wasserstoffgehalt der verschiedenen Hauptsequenzen läge dann zwischen 95% (JOHNSON und HILTNER) und 84% (SANDAGE).

V. Weidemann.

7-75 Kung Shu-mu and Chen Hsieh-chên. *The distributions of the main sequences of populations I and II in the Hertzsprung-Russell diagram.* Scientia Sinica 8, 979-989, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Purple Mountain, Obs., Acad. Sinica.) Vff. erweitern ihre Untersuchung (vorst. Ref.) auf den Fall, daß der Anteil schwerer Elemente 1 bzw. 4 Gewichtsprozent beträgt, um schwache Population II und junge Population I zu erfassen. Für konstante Masse, Leuchtkraft und Radius ändert sich der Wasserstoffgehalt nur um 2 bis 6% derart, daß bei Zunahme des Anteils schwerer Elemente der Wasserstoffgehalt abnimmt. Der geringe Einfluß des Gehaltes an schweren Elementen auf die Position im HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm dürfte es daher schwer machen, von dieser Seite her zwischen den Hauptsequenzen der Populationen zu unterscheiden.

V. Weidemann.

7-76 I. M. Gordon. *Bildungsmechanismus relativistischer Elektronen in den Atmosphären nichtstationärer Sterne.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 853-855, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die nichtthermische Strahlung der Supernovae vom Typ I, die im Maximum um zwei Größenordnungen über der Gesamtstrahlung eines Spiralnebels liegen kann, wird auf die Synchrotron-Strahlung relativistischer Elektronen zurückgeführt. Vf. versucht eine Entstehung dieser Elektronen in der Sternatmosphäre nachzuweisen (speziell für den Crab-Nebel). Mit ihrer Energie von 10^{11} - 10^{12} eV können diese Elektronen weder aus Kernreaktionen noch aus induktiver Beschleunigung stammen, die für Elektronen wegen der hohen magnetischen Bremsung wenig wirksam ist. Es wird gezeigt, daß eine primäre Protonenbeschleunigung viele Eigentümlichkeiten der Leuchtkraftkurven von Supernovae I sowie anderer nichtstationärer Sterne erklären kann. Die beiden zeitlichen Abschnitte in der Leuchtkraftkurve nach BAADE sind durch Kernzerfalls- oder -spaltungsprozesse nicht zu verstehen; die Sekundärerzeugung relativistischer Elektronen liefert dagegen den 50-100 d nach dem Maximum beginnenden exponentiellen Abfall, wenn man annimmt, daß nach dieser Zeit keine merkliche Menge relativistischer Protonen mehr erzeugt wird und daß die Dichte in der Wolke im Gebiet der Sekundär- und Emissionsprozesse konstant bleibt; die Ausleuchtzeit (100 s) ist nämlich klein gegen die Stoßzeit, die einer Leuchtkraftabnahme auf $1/2$ entspricht (70 d), so daß die Leuchtkraft proportional der Anzahl entstehender relativistischer Elektronen ist. Bei einer Protonenweglänge in Wasserstoff von 70 g/cm² ergibt sich aus der Abklingzeit der Leuchtkraft eine vernünftige Masse der Wolke von 10^{30} g. Der erste Teil der Leuchtkraftkurve entspricht der Periode, wo noch relativistische Protonen erzeugt werden und sich die Dichte ändert.

Vogel.

7-77 **A. A. Nikitin.** *The investigation of the lines of heavy elements in the spectra of planetary nebulae.* Astr. Sh., Moskau **36**, 778-784, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Untersuchung der Anregungs- und Ionisationsverhältnisse des N III in verschiedenen planetarischen Nebeln. Lamla.

7-78 **G. R. A. Ellis, D. G. Cartwright and J. R. V. Groves.** *Spaced observations of radio noise from the outer atmosphere.* Nature, Lond. **184**, 1391-1392, 1959, Nr. 4696. (31. Okt.) (Camden, N. S. W., C. S. I. R. O., Upper Atmos. Sect.; Salisbury, South Austr. Weapons Res. Est.) Vergleich der Feldstärkekurven für 18 „Noise bursts“ auf 4,5 kHz von zwei australischen Stationen in 1000 km Abstand. 12 davon wurden von beiden Stationen empfangen, sie zeigen bis auf einen Fall mehr oder weniger gute Übereinstimmung in Weltzeit. Rawer.

7-79 **N. S. Kardashev.** *On the possibility of detection of resolved lines of atomic hydrogen in radio diapason.* Astr. Sh., Moskau **36**, 838-844, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Untersuchung über die Emission des H-Atoms infolge von Übergängen zwischen Energieniveaus hoher Quantenzahlen. Die Übergangswahrscheinlichkeiten sind für Übergänge $n \rightarrow n-1$ bei großen n wesentlich größer als die zwischen den Komponenten der Fein- bzw. Hyperfeinstruktur. Die zu erwartenden Linien liegen im Bereich der mm-bis m-Wellen. Lamla.

7-80 **S. B. Pickelner and R. E. Gershberg.** *On the possibility of the formation of filamentary structures by twisting.* Astr. Sh., Moskau **36**, 785-793, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Zur Deutung des Entstehungsmechanismus von Filamenten im interstellaren Gas wird das Verhalten eines länglichen Gasvolumens untersucht, das in Richtung seiner Längsachse von magnetischen Kraftlinien durchsetzt wird, die in dichteren Gaswirbeln enden, so daß das Volumen um seine Längsachse rotiert. Die bei der Rotation auftretende Magnetfeldkomponente drückt das Gas in der Längsachse zu „Filamenten“ zusammen. Der Einfluß der Dämpfung im stationären Fall wird untersucht. Dabei zeigt sich, daß sie keine Rolle in den H-II-Gebieten spielt, aber in H-I-Gebieten und in der Chromosphäre die Bildung von Filamenten verhindert. Diskussion der Stationarität der Filamente. Lamla.

7-81 **E. N. Parker.** *Gross dynamics of the interstellar medium.* Rev. mod. Phys. **30**, 955-965, 1958, Nr. 3. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Zur Frage der Bewegungsverhältnisse des interstellaren Gases wird ein umfassender Überblick über die gegenwärtigen Beobachtungen und Theorien gegeben. Spezielle Abschätzungen betreffen die magnetische Feldstärke und die Größe der turbulenten Energiedissipation. Zum Schluß wird die Vermutung ausgesprochen, daß alles Gas der Milchstraße schon sehr bald in Sterne kondensiert wäre, falls die Milchstraße keine ursprünglichen Magnetfelder enthalten hätte. v. Hörner.

7-82 **S. A. Kaplan.** *On cosmic force-free fields.* Astr. Sh. Moskau **36**, 800-806, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Untersuchung eines aus ebenen Schichten zusammengesetzten (Feld 1) und eines zylindrischen, schneckenförmigen (Feld 2) kräftefreien Magnetfeldes zur Ermittlung der der Beobachtung zugänglichen Korrelation zwischen der Intensität und der Polarisation der Synchrotron-Strahlung. Bei entsprechender Orientierung des Magnetfeldes (Symmetrieachse senkrecht zur Gesichtslinie) ist die Polarisation in beiden Feldern unabhängig von der Intensität der Strahlung und beträgt 100% im Falle des Feldes 1, 30-40% bei Feld 2. Allgemein nimmt der Polarisationsgrad mit zunehmender Streuung der Orientierung der Magnetfelder zur Gesichtslinie ab, auch dann, wenn die Intensität der Synchrotron-Strahlung zunimmt. Die Reduktion der Messungen am Crab-Nebel führt auf eine Beziehung zwischen Polarisation und Intensität, die mit der theoretisch bestimmten bei Annahme von kräftefreien Magnetfeldern nicht übereinstimmt. — Im Feld 1 ist eine Stoßwelle möglich, die die magnetische Feldstärke gemäß der Dichtediskontinuität an der Stoßfront vergrößert, aber den kräftefreien Charakter des Feldes nicht stört. Kräftefreie Magnetfelder in Gasen mit innerer Bewegung sind wahrscheinlich nicht stabil, so daß V. glaubt, daß unter kosmischen Bedingungen kräftefreie Magnetfelder selten sind. Lamla.

7-83 R. Hanbury Brown and C. Hazard. *The radio emission from normal galaxies. I. Observations of M_{31} and M_{33} at 158 Mc/s and 237 Mc/s.* Mon. Not. R. astr. Soc. **119**, 297—308, 1959, Nr. 3. (Macclesfield, Cheshire, Jodrell Band Exp. Stat.) Es wurde eine Radiodurchmusterung der Galaxien M 31 und M 33 bei 158 MHz durchgeführt. Die integrierte Radiohelligkeit (m_r) der beiden Galaxien wurde gemessen und mit der jeweiligen photographischen Helligkeit (m_p) verglichen. Die Differenz ($m_r - m_p$) ist nahezu gleich für beide Objekte. Die Verteilung der Intensität über M 31 läßt auf zwei Komponenten schließen, eine scheibenförmige und eine Korona. Die Korona stellt den größten Teil der Strahlung. Die Untersuchungen von M 33 zeigen ebenfalls eine Korona und sehr ähnliche Verhältnisse wie M 31. Mainka.

III. Physik (Allgemeines)

7-84 R. Fleischmann. *Die Relation der Gleichheit angewendet auf den Elektromagnetismus und der Versuch von Kohlrausch und Weber.* Arch. Elektrotech. **43**, 480—490, 1958, Nr. 7. (15. Aug.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Eingehend auf einen Aufsatz von FISCHER (Ber. **37**, 1325, 1958) und den Versuch von KOHLRAUSCH und WEBER weist Vf. darauf hin, daß ein wesentlicher Teil der Meinungsverschiedenheiten über Einheitensysteme durch eine ungenügende Unterscheidung der begrifflichen Definition der physikalischen Größen von den gewählten Einheiten bedingt seien. Läßt man die Gleichheitsaxiome der Mathematik auch für physikalische Größen gelten, so muß man die magnetischen und elektrischen Einheiten, z. B. die der magnetischen Spannung und des elektrischen Stromes (beide bezeichnet mit A) und gleichermaßen die des magnetischen Flusses und des elektrischen Spannungsstoßes Vs streng auseinanderhalten. Ihr Verhältnis, die aus dem Versuch von KOHLRAUSCH und WEBER folgende elektromagnetische Verkettungskonstante γ ist dann nicht dimensionslos und geht in die bekannte Beziehung zwischen Induktionskonstante und Influenzkonstante des leeren Raumes und der Lichtgeschwindigkeit als $\gamma^2 = c^2 \cdot \epsilon_0 \cdot \mu_0$ ein. Albach.

7-85 H. Holthusen. *Zur Geschichte der Einheit „Röntgen“ und der Möglichkeiten ihrer Weiterentwicklung.* Fortschr. Röntgenstr. **89**, 746—752, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Hamburg.) V. Weidemann.

7-86 M. Borneas. *Observations in relation with a new system of units.* Amer. J. Phys. **26**, 40—41, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Timisoara, Roman., Polytechn. Inst., Phys. Lab.)

7-87 A. David. *Beware of the „glug“, a new unit of mass.* Amer. J. Phys. **26**, 41, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Acre, Isr., Natuical Coll.)

7-88 Haym Kruglak. *Evaluating laboratory instruction by use of objective-type tests.* Amer. J. Phys. **26**, 31—32, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Kalamazoo, Mich., Univ.)

7-89 Haym Kruglak. *Evaluation of High School physics courses by college students.* Amer. J. Phys. **27**, 630—634, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Kalamazoo, Mich., Univ.)

7-90 C. Adler. *On the humanization of some physics problems.* Amer. J. Phys. **26**, 42, 1958, Nr. 1. (Jan.) (State Island, N. Y., Commun. Coll.)

7-91 Glenn Q. Lefler. *Basic undergraduate physics preparation.* Amer. J. Phys. **26**, 39—40, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Charleston, Ill., Univ.)

7-92 B. Richard Siebring and Duane H. Schwahn. *Baccalaureate origins of Ph. D. Physicists.* Amer. J. Phys. **27**, 647—648, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Milwaukee, Wisc., Univ.)

7-93 A. B. Arons. *Structure, methods and objectives of the required Freshman calculus-physics course at Amherst College.* Amer. J. Phys. **27**, 658—666, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Amherst, Mass., Amherst Coll.) Schön.

- 7-94 **Julius Sumner Miller.** *It is important to know what questions to ask.* Amer. J. Phys. **28**, 38-42, 1960, Nr. 1. (Jan.) (El Camino College, Calif., Camino Coll.)
- 7-95 **John A. Day.** *Report on a gifted student program at Linfield College.* Amer. J. Phys. **28**, 80, 1960, Nr. 1. (Jan.) (McMinnville, Oreg., Linfield Coll.)
- 7-96 **W. C. Kelly.** *Introduction to apparatus drawings.* Amer. J. Phys. **28**, 33-34, 1960, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Amer. Inst. Phys.)
- 7-97 **R. B. Lindsay.** *Influence of the environment on the wave transmission of energy: resonance and relaxation.* Amer. J. Phys. **28**, 67-75, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Univ.) Schön.
- 7-98 **E. Saur.** *Zur Vorführung und Ausmessung des Trägheitsellipsoids eines beliebigen Körpers.* Praxis Naturw. **8**, 191-196, 1959, Nr. 7. (15. Juli.) (Gießen.) Eine Anordnung zur Ausmessung des Trägheitsellipsoids eines beliebigen Körpers sowie beliebiger Schnitte durch dasselbe wird beschrieben und an Beispielen erprobt. E. Saur.
- 7-99 **O. S. Heavens.** *Young's modulus of black soda glass fibers.* Amer. J. Phys. **27**, 670, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Englefield Green, Surrey, Engl., Univ. London, Roy. Holloway Coll.)
- 7-100 **W. F. Busse and F. C. Starr.** *Change of a viscoelastic sphere to a torus by random impacts.* Amer. J. Phys. **28**, 19-23, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Wilmington, Del., du Pont de Nemours Co., Exp. Stat., Polychem. Dep.)
- 7-101 **D. D. Snyder and H. D. Nine.** *Some "friction-free" demonstrations.* Amer. J. Phys. **28**, 76-77, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Warren, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab.)
- 7-102 **Herbert F. Newhall.** *Gyroscope.* Amer. J. Phys. **28**, 78-79, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Ithaca, N. Y., Univ.)
- 7-103 **D. S. Ainslie.** *Demonstration equipment for the Herschel divided tube experiments.* Amer. J. Phys. **28**, 77-78, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Toronto, Can., Univ.,)
- 7-104 **David E. Moe.** *Inexpensive Boyle's law apparatus.* Amer. J. Phys. **26**, 35, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cleveland, O., Univ.)
- 7-105 **W. C. Levengood.** *Evidence of rupture in droplet layers on heated liquid surfaces.* Amer. J. Phys. **26**, 35-37, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Muncie, Ind., Ball Broth. Co.)
- 7-106 **R. W. Christy and L. M. Rieser jr.** *Modification of Rüchardt's experiment.* Amer. J. Phys. **26**, 37-38, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Hanover, N. Hampsh., Dartmouth Coll.)
- 7-107 **John W. Dewdney.** *Newton's law of cooling as a laboratory introduction to exponential decay functions.* Amer. J. Phys. **27**, 668-669, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Hanover, N. Hampsh., Dartmouth Coll.)
- 7-108 **Raymond L. Tanner.** *An advanced laboratory project: construction of a Wilson cloud chamber.* Amer. J. Phys. **26**, 12-13, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Memphis, Tenn., Univ.)
- 7-109 **W. K. Bertram, L. N. Hadley and F. K. Itamoto.** *Liquid drop nuclear model.* Amer. J. Phys. **27**, 668, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Fort Collins, Col., Univ.)
- 7-110 **George B. Savitsky.** *Simple graphical method of drawing and interpreting parallel planes through a unit crystal cell for any given set of Miller indices.* Amer. J. Phys. **28**, 12-16, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Gainesville, Flor., Univ.)
- 7-111 **Robert G. Mareley.** *Apparatus drawings project. Report Nr. 1. Balmer series spectrum tube.* Amer. J. Phys. **28**, 35-38, 1960, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Amer. Inst. Phys.) Schön.

7-112 **H. Mayer.** *Eine einfache Methode zur Sichtbarmachung von Elementarprozessen der Magnetisierung.* Praxis Naturw. 8, 197—199, 1959, Nr. 7. (15. Juli.) (Clausthal-Zellerfeld.) Ein Verfahren zur objektiven Beobachtung der magnetischen Elementarbereiche dünner NiFe-Aufdampfschichten mit Hilfe des polarisationsoptischen KERR-Effektes und deren Veränderungen mit der Magnetisierung wird beschrieben.

E. Saur.

7-113 **B. C. Carlson.** *Fields of an accelerated point charge.* Amer. J. Phys. 27, 669—670, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Amew, I., Univ. Sci. Technol., Inst. Atom. Res., Dep. Phys.)

7-114 **I. Richard Lapidus** und **Jerry L. Pietenpol.** *Classical interaction of an electric charge with a magnetic monopole.* Amer. J. Phys. 28, 17—18, 1960, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)

7-115 **Julius Sumner Miller.** *Interesting extension of the kaleidoscope.* Amer. J. Phys. 28, 80, 1960, Nr. 1. (Jan.) (El Camino College, Calif., El Camino Coll.)

7-116 **Julius Sumner Miller.** *Interesting demonstration of induced emf.* Amer. J. Phys. 28, 81, 1960, Nr. 1. (Jan.) (El Camino College, Calif., El Camino Coll.)

Schön.

7-117 **Ludwig Bergmann.** *Versuche zur Drehung der Schwingungsebene polarisierten Lichtes.* Praxis Naturw. 8, 182—190, 1959, Nr. 7. (15. Juli.) (Wetzlar.) Es wird gezeigt, wie mit einem Kleinbildprojektor die Drehung der Schwingungsebene polarisierten Lichtes durch Quarz, die Rotationsdispersion des Quarzes, die magnetische Drehung der Polarisationssebene des Lichtes (FARADAY-Effekt) und die RAYLEIGHsche Lichtfalle lichtstark und quantitativ vorgeführt werden können.

E. Saur.

7-118 **D. G. Douglas.** *On the use of the optical path concept in the study of spherical surfaces.* Amer. J. Phys. 26, 14—16, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Winnipeg, Man., Can., Univ.)

7-119 **Nicholas Hull.** *Measurement of the Earth's field using Helmholtz coils.* Amer. J. Phys. 27, 670—671, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Covington, Kent., Villa Madonna Coll.)

Schön.

7-120 **Sigmar German.** *Der heutige Stand der Hochvakuumtechnik.* Feinwerktechnik 63, 357—363, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Es werden die physikalisch-technischen Prinzipien der nach apparativen Gesichtspunkten geordneten, z. Z. kommerziell erhältlichen Geräte dargelegt. Die Abschnitte: Pumpen. Vakuummeßinstrumente. Lecksucher. Eine weitere Veröffentlichung wird angekündigt.

H. Ebert.

7-121 **W. Frank** und **P. Hammes.** *Meßgenauigkeit von Piranimanometern mit Nickeldrähten und Heißleitern.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1959, S. 199—208. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Die vom Thermistor als Indikator beim PIRANIVakuummeter erwartete bessere Anzeige hat sich eigentlich nur im Druckbereich 1 bis 10 Torr bestätigt. Anzeigekonstanz bei Verschmutzung ist nicht vorhanden; indes läßt die auftretende Parallelverschiebung leichter eine Korrektur zu. Ni-Drähte geben dem Gerät eine gute Anzeigekonstanz.

H. Ebert.

7-122 **Werner Espe.** *Glimmer als Werkstoff der Hochvakuumtechnik. II.* Vakuum-Tech. 8, 29—38, 1959, Nr. 2. (März.) In Fortsetzung des systematischen Überblicks (Ber. Nr. 3—412) werden hier behandelt: Physikalische und chemische Eigenschaften (Farbe, Dichte, Elastizität, Wärme, Elektrizität, Optik, Durchlässigkeit, Wärmestrahlung, UV., γ - u. β -Strahlen, He). Entgasung. Oberflächenbehandlung.

H. Ebert.

7-123 **H. Adam.** *Vakuumdichte Molybdän-Glas-Verschmelzungen.* Vakuum-Tech. 8, 59—62, 1959, Nr. 3. (Apr.) (Purley/Surrey.) Nachdem Molybdän-Einschmelzgläser (z. B. Kodial) zur Verfügung stehen, lassen sich Molybdän-Stabein- u. -Ringanschmelzungen fabrikationsmäßig herstellen. Dabei kann auf eine besondere Wasserstoff-Schutzatmosphäre verzichtet werden. Stäbe bis 10 mm und Ringe bis 75 mm Durchmesser sind verwendbar. Die gewonnenen Erfahrungen lassen erwarten, das Verfahren auf größere Abmessungen zu erweitern.

H. Ebert.

7-124 Siegrid Buch und Wolfgang Voigt. *Verbesserungen am Kompressionsvakuummeter McLeod mit quadratischer Skala.* Vakuum-Tech. 8, 189—193, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Ilmenau, Hochsch. Elektrotech.) Vorgeschlagen wird, die Kompressionskapillare zu neigen, halbkreisförmig- oder ösenförmig zu biegen. Damit läßt sich in bestimmten Bereichen die Ablesung besser durchführen. Außerdem wird eine Vorrichtung konstruiert, wodurch das Heben und Senken des Niveaugefäßes wesentlich vereinfacht wird. Das Vorratsgefäß besteht aus zwei Stahlrohren mit unterschiedlichen Durchmessern (der Teil mit kleinerem Durchmesser nach unten), wird an Perlonbändern aufgehängt und in einem Stahlrohr geführt. H. Ebert.

7-125 Hans-Werner Drawin. *Ein neuartiges Lecksuchverfahren mit Hilfe negativer Ionen.* Vakuum-Tech. 8, 215—219, 1959, Nr. 8. (Dez.) (Bremen, Atlaswerke, Abt. Meß- u. Analysentech.) Es wird ein neues Lecksuchverfahren beschrieben, das im Gegensatz zu den bisher bekannten Verfahren den Elektronen-Resonanzefang halogenierter Testgase ausnutzt. Die besondere Lage dieser Resonanzefangquerschnitte in bezug auf die Elektronenenergie gestattet es, den durch negative Sauerstoff-Ionen und sonstige Gase hervorgerufenen Untergrund durch Wahl passender Elektronenbeschleunigungsspannungen praktisch auszuschalten. Damit wird die Anzeige unabhängig vom bereits vorhandenen Restgaspartialdruck. Eine nach dem neuen Prinzip arbeitende Ionenquelle wird beschrieben, ihre Kennlinie wird in Form von Kurvenscharen dargestellt. Die bei der Lecksuche erreichbare Empfindlichkeit wird mitgeteilt. Es zeigt sich, daß die Nachweispmpfindlichkeit von massenspektrometrischen Lecksuchern erreicht werden kann. Drawin.

7-126 Hans-Werner Drawin. *Über die Verwendbarkeit des Kapazitäts-Mikromanometers als Absolutdruck-Meßinstrument.* Z. Instrum.-Kde 68, 1—8, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Bremen, Atlas-Werke, Abt. Meß- u. Analysentech.) Es wird gezeigt, daß das nach der elektrostatischen Druckkompensation arbeitende Kapazitäts-Mikromanometer als Absolutmanometer im Druckbereich von 10^{-5} bis 1 Torr ohne vorherige Eichung durch ein anderes Meßgerät einsetzbar ist. Es werden Formeln angegeben, die den Empfindlichkeitsfaktor (Druckfaktor) direkt aus den geometrischen Abmessungen des Druckmeßkondensators zu berechnen gestatten. Alle die Druckmessung eventuell verfälschenden Einflüsse wie Gasadsorption, Temperaturänderungen, Dielektrizitätskonstante etc. werden quantitativ diskutiert. Daraus folgt, daß das Manometer die Totaldrucke unabhängig von der Gas- und Dampflart anzeigt. An Hand von Meßergebnissen wird gezeigt, daß Übereinstimmung mit der Theorie besteht. Drawin.

7-127 K. Thiele. *Ein elektromagnetisch gesteuertes Allgasventil für Ultrahochvakuum.* Vakuum-Tech. 8, 223—226, 1959, Nr. 8. (Dez.) (Rossendorf b. Dresden, Zentralinst. Kernphys.) Das Ventil ist eine Weiterentwicklung der von DECKER (J. appl. Phys. 25, 1441, 1954) sowie VOGL und EVANS (Rev. sci. Instrum. 27, 657, 1956) angegebenen Konstruktion, bei der ein Kugelschliffkern in einer Kugelschliffhülse liegt. Der Schliffkern enthält an einer stabartigen Verlängerung einen eingeschmolzenen Eisenkern, der wiederum in einer von außen über das Ventil geschobenen Magnetspule sitzt. Bei Stromdurchgang öffnet sich das Ventil. Durch eine elektromagnetische Verriegelungseinrichtung kann das Ventil dauernd in geöffneter Stellung gehalten und unter Fortnahme der Magnetspulen ausgeheizt werden. Drawin.

7-128 I. A. Kaljabina und Ya. A. Yukhvidin. *Experience in using mass-spectrometric methods in electro-vacuum technology.* Vacuum, Lond. 9, 117—125, 1959, Nr. 2. (Mai.) Es wird über die Anwendung zweier ortsfester 60° -Massenspektrometer (MC-2: Massenbereich $(\Delta M) = 1 \dots 600$; Auflösung $(A) = 300$; Strömungsempfindlichkeit $(E) = 10^{-5} \dots 10^{-4} \mu\text{l/sec}$ MAGC-2: $(\Delta M) = 1 \dots 90$; $(A) = 80$; $(E) = 10^{-6} \dots 10^{-5} \mu\text{l/sec}$) und eines transportablen 60° -Gasanalysators mit oszillographischer Anzeige berichtet ($\Delta M = 1 \dots 45$; $A = 30$; statische Empfindlichkeit $= 10^{-8} \text{ mm Hg/mm Anzeigeskala}$). Außer Hinweisen auf günstige Verfahrensmethoden werden Untersuchungsergebnisse der Gasabgabe von Materialien (Keramik, Glas) und Elektroden bei der Kathodenaktivierung und -formierung mitgeteilt. An Glimm-Stabilisatoren mit Gasgemischen wurde die Sorption einer Komponente beobachtet. K. H. Oertel.

7-129 R. Jean. *Détection des fuites bouchées par un liquide.* Vide, Paris **13**, 188—192, 1958, Nr. 76. Es ist darauf zu achten, daß Flüssigkeiten durch die Oberflächenspannung in sehr engen Kapillaren zurückgehalten werden können und damit diese kleinsten Kanäle verstopfen. Bei einer ersten Dichtigkeitsprobe kann sich auf diese Weise eine Apparatur leicht als dicht erweisen, um später unerwünscht große Lecks zu zeigen. Es wird vor Durchführung der Kontrolle ein wirksames Ausheizen empfohlen.

H. Ebert.

7-130 J. C. Boulassier. *Dégazage de matériaux sous vide à la température ambiante.* Vide, Paris **14**, 39—44, 1959, Nr. 80. (März/Apr.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.) Nach dem Verfahren von KNUDSEN (1909), weiter entwickelt von BARRE und Mitarb. (1957), wird in Abhängigkeit die „spezifische Entgasungszahl“ (Zahl der austretenden Moleküle je Zeit und Oberfläche) beobachtet. Es werden Metalle (Ti) und Legierungen (ARCAP) sowie organische Stoffe (Polyan, Polyester, Silicone u. a. m.) untersucht. Metalle und Legierungen desorbieren größenordnungsmäßig weniger als die organischen Stoffe. Polyan kommt den Metallen etwa gleich.

H. Ebert.

7-131 J. P. Boulloud et J. Schweitzer. *Etude expérimentale de joints métalliques pour ultra-vide.* Vide, Paris **14**, 241—249, 1959, Nr. 82. (Juli/Aug.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.) Es wurden verschiedene Ausführungen von Metallverbindungen zwischen Teilen eines Vakuumsystems auf ihre Dichtigkeit mit einem Helium-Lecksucher geprüft. Dabei wurde der Anpreßdruck verändert und die Deformation des Metalls an den Auflagestellen beobachtet. Der Lecksucher ermöglicht die Unterscheidung zwischen von außen eingedrungenen und aus Einschlüssen stammenden Gasmengen. Weder die Art noch die Oberflächenbeschaffenheit der Verbindungen scheint einen grundlegenden Einfluß zu haben. Der erforderliche Mindestdruck wurde für verschiedene Ausführungen bestimmt.

Poltz.

7-132 K. G. Muller. *Description d'une jauge ultra-vide et quelques remarques sur la technique des ultra-vides en vue des installations entièrement métalliques.* Vide, Paris **14**, 250—259, 1959, Nr. 82. (Juli/Aug.) Eine Ionisationsvakuummeter-Röhre des Typs nach BAYARD und ALPERT zur Messung kleinster Drücke wird beschrieben und ihre Kennlinien eingehend dargestellt. Es folgen Mitteilungen über das Meßzubehör und die erreichbare Meßgenauigkeit sowie ferner über den Aufbau eines Vakuumsystems aus Metall einschließlich der Verbindungen und Ventile. Schließlich werden Angaben über die verwendeten Getter- und Ionen-Verdampfer-Pumpen gemacht.

Poltz.

7-133 R. Servranckx et R. Leyniers. *Vanne de sécurité pour les installations de vide.* Vide, Paris **14**, 295—299, 1959, Nr. 83. (Sept./Okt.) (Bruxelles, Inst. Interuniv. Sci. Nucl.) Beschreibung eines zwischen Vorpumpe und Diffusionspumpe angebrachten Sicherheitsverschlusses zur Absperrung des Hauptvakuumsystems gegen den Vorkaumteil. Der den Verschuß bewirkende Hohlkolben gibt die Leitung zur Vorkaumpumpe bei hinreichend kleinem Gegendruck durch sein Gewicht frei. Das Schließen wird durch den Atmosphärendruck bewirkt. Durch eine kleine Nebenleitung ist der Raum unter dem Hohlkolben mit der Vorkaumleitung verbunden.

Poltz.

7-134 *Rudolf Jaeckel und Horst Kutscher. *Das Verhalten von Überschallströmungen bei Druck unter 1 Torr.* Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 683. 61 S. mit 43 Abb. und 12 Tafeln im Anhang. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1959. DM 50,— (kart.) Es wird gezeigt, daß die gasdynamischen Methoden auch auf die Vorgänge bei niedrigen Drucken anwendbar sind. Für die Untersuchung von Strömungsvorgängen in den Diffusions- und Dampfstrahlpumpen wurden folgende Verfahren angewendet: graphische Konstruktion von Strömungsbildern, photographische (Farb-)Aufnahmen von Strömungen und Sondenmessungen. Die gewonnenen experimentellen Ergebnisse bestätigen die theoretischen gasdynamischen Berechnungen und geben eine wertvolle Unterlage zur quantitativen Behandlung der erwähnten Pumpenbauarten; außerdem sind sie von besonderem Wert bei anderen technischen Strömungsvorgängen bei hohen Geschwindigkeiten und niedrigen Drucken, wie z. B. Überschallkanälen, weitreichenden Raketen und Satelliten.

H. Ebert.

7-135 **Siegfried Tannert.** *Über eine einfache, automatisch arbeitende Unterdruckregulierung zur Erzielung konstanter Soge mit Wasserstrahlpumpen bei stark variablem Wasserdruck.* Z. anal. Chem. **171**, 1—4, 1959, Nr. 1. (9. Nov.) (Erfurt, Med. Akad., Med. Klinik.) Es wird eine mit labormäßigen Mitteln zu erstellende Vorrichtung beschrieben, mit der sich unter Verwendung einer Wasserstrahlpumpe auch bei erheblich schwankenden Wasserdrücken ein konstanter Sog im Bereich geringer bis mittelstarker, einstellbarer Unterdrucke erzielen läßt. Poltz.

7-136 **George Comsa.** *Über die Erzielung hoher Pumpgeschwindigkeiten mit Hilfe von Ionisationspumpen.* Vakuu-Tech. **8**, 76—77, 1959, Nr. 3. (Apr.) (Bukarest.) Druckfehlerberichtigung ebenda S. 200, Nr. 7. (Okt.) BAKER und YARWOOD (1957) geben einige kritische Bemerkungen zur Theorie der Sauggeschwindigkeit von Ionenpumpen und behandeln in diesem Zusammenhang die hohen Werte der Pumpgeschwindigkeiten, die YOUNG (1956) mit Hilfe eines ALPERT-Vakuummeters sowie COMSA und MUSA (1957) mit Hilfe einer Pumpe ihrer eigenen Konstruktion erzielten. Vf. meint, daß die Bezugnahme von BAKER und YARWOOD auf die Konstanz des Verhältnisses des Ionenstromes zum Kollektor zu dem zur Wand im Druckbereich 10^{-4} bis 10^{-10} Torr keine Verbindung mit den erzielten hohen Pumpgeschwindigkeiten hat (nächst. Ref.). Die Berichtigungen zweier Druckfehler sind für den Inhalt zu beachten. H. Ebert.

7-137 **F. A. Baker und J. Yarwood.** *Die Pumpgeschwindigkeit einer Ionen- und Absorptionspumpe nach Comsa-Musa.* Vakuu-Tech. **8**, 77—78, 1959, Nr. 3. (Apr.) Vf. stellen fest, daß sie aus theoretischen Überlegungen mit den Ansprüchen übereinstimmen, die COMSA und MUSA für die Pumpgeschwindigkeit ihrer Pumpe fordern, jedoch nicht ganz aus den gleichen Gründen, die COMSA vorschlägt. Vor allem seien zum Nachweis, daß der Adsorptionsfaktor eins ist, noch weitere Versuche erforderlich. H. Ebert.

7-138 **George Comsa.** *Über das Glaswandpotential in Ionen- und Absorptionspumpen.* Vakuu-Tech. **8**, 194—200, 1959, Nr. 7. (Okt.) (Bukarest, Inst. Atomphys.) Vf. meint: „Würde man die von BAKER und YARWOOD vorgeschlagene Arbeitshypothese annehmen, so könnte die Pumpe nach meiner Ansicht praktisch gar nicht arbeiten!“ Das Grundproblem liegt beim Potential der Glaswand. Vf. fand niedrige negative Werte (-2 bis -5 V gegenüber Glühfaden mit 0 V), während von BAKER und YARWOOD höhere positive Werte vermutet werden. Unter Hinweis auf eine Arbeit von CARTER (1959) bestätigt Vf. nochmals seine Angaben. Auch er hält weitere Versuche für notwendig, wenn er auch die Frage des Wertes des Adsorptionsfaktors (angenommen gleich eins) nicht für entscheidend hält. H. Ebert.

7-139 **S. A. Vekshinsky, M. I. Menshikov and I. S. Rabinovich.** *High-vacuum pumps and units for accelerators.* Vacuum, Lond. **9**, 201—206, 1959, Nr. 3/4. (Juli/Sept.) Beschreibung, Maßskizzen, Abbildungen und Diagramme von Diffusionspumpen hohe Leistung. Die Pumpen haben eine verbesserte Ölfractionierung, Ölabscheider mit geringem Widerstand und eine Kühlvorrichtung für flüssigen Stickstoff an der Pumpenmündung. Die Zufuhr der Kühlflüssigkeit erfolgt selbsttätig aus einem normalen Transportgefäß. Poltz.

7-140 **Norman Beecher.** *High vacuum pumping for modern electronic needs.* Electronics **32**, 1959, Nr. 41, (9. Okt.) S. 66—67. (Cambridge, Mass., Nat. Res. Corp.) Es wird mit einer kurzen Einführung eine Liste von zehn Vakuumumpenherstellern aus Amerika, Deutschland, England und Frankreich mitgeteilt, enthaltend die Bauarten: 3stufige Fraktions-Öl-Diffusionspumpen, 2stufige Öldiffusionspumpen nach BOOSTER, Ölejektoren und Öldiffusions-Ejektoren, Quecksilber-Diffusions- und Quecksilber-Ejektor-Diffusionspumpen, Ionen-Getter-Pumpen, Molekularluftpumpen. H. Ebert.

7-141 **A. Venema.** *La mesure du débit d'une pompe à vide.* Vide, Paris **14**, 113—120, 1959, Nr. 81. (Mai/Juni.) (Eindhoven, Pays-Bas, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Res. Labs.) Bei der Sauggeschwindigkeitsbestimmung ist die Frage der Druckmessung entscheidend. Wenn an der Pumpenmündung ein Prüfdorn (Durchmesser zwei- bis dreimal größer als der der Mündung) angebracht wird, so kann in ihm der Druck in üblicher

Weise durch Einbau des Vakuummeters in den Dorn oder in einem Abzweig bestimmt werden. Die von anderen Autoren vorgeschlagenen Verfahren der Sauggeschwindigkeitsmessung werden besprochen. Bei dem Verfahren nach DAYTON (1948) scheint die Frage der Druckmessung nicht einwandfrei geklärt; das nach OATLEY (1954) wird für korrekt gehalten; bei dem nach FLORESCU (1958) müßte noch festgestellt werden, daß das Meßergebnis nicht vom Ort des Gaseinlassens abhängt. Ist das geschehen, könnte dieses Verfahren dort mit Erfolg verwendet werden, wo ein Prüfdorn nicht angebracht werden kann.

H. Ebert.

7-142 **A. Lorenz.** *Conception nouvelle des pompes à vide mécaniques.* Vide, Paris **14**, 121-127, 1959, Nr. 81. (Mai/Juni.) (Hanau, W. C. Heraeus GmbH.) Auf einer mittels Elektromotor betriebenen Welle sitzen azentrisch und um 180° gegeneinander versetzt zwei Kolben (beider Länge 2:1). Die Pumpwirkung wird meist in zwei Stufen erreicht.

H. Ebert.

7-143 **Roger E. Little** and **J. D. McKinley jr.** *On-off temperature control for electrically heated filaments.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1143-1144, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

7-144 **C. T. Tomizuka** and **D. Zimmerman.** *Improvement on a simple temperature controller.* Rev. sci. Instrum. **30**, 40, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.)

Schön.

7-145 **P. L. Start** and **M. W. Thring.** *Design of laboratory furnaces.* J. sci. Instrum. **37**, 17-24, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Sheffield, Univ., Dep. Fuel Technol. Chem. Engng.)

Behnisch.

7-146 **D. A. Patterson** and **H. S. Goulart.** *Small oven for high-temperature optical measurements.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1141-1142, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

7-147 **P. L. Moody** and **C. Kolm.** *Syringe-type single-crystal furnace for materials containing a volatile constituent.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1144-1145, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.)

Schön.

7-148 **A. R. Miedema**, **H. Postma** and **M. J. Steenland.** *Very low temperatures obtained by indirect cooling.* Physica **24**, S. 180, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

V. Weidemann.

7-149 **Charles J. Bronco**, **Robert M. St. John** und **R. G. Fowler.** *Pyrex demountable photomultiplier refrigerator.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1145-1146, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Norman, Okla., Univ., Dep. Phys.)

Schön.

7-150 **Jaroslav Janák** und **Karel Tesařík.** *Automatisierung des Gaschromatographen für Volumennessung.* Z. anal. Chem. **164**, 62-69, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Brno (Brünn), Tschechosl. Akad. Wiss., Lab. Gasanalyse.) Es werden bisherige Arbeiten, die sich mit der Ausführung des Gaschromatographen mit direkter Volumenabmessung der einzelnen Fraktionen befaßt haben, beurteilt. Die Automatisierung der Meßvorrichtung wird beschrieben, die den Austritt der Fraktionen unter konstantem Druck registriert. Der automatisierte Gaschromatograph ist sowohl für die technische Kontrolle von Kohlenwasserstoffgasgemischen, als auch für die anspruchsvollere Kontrolle von Verunreinigungen in Gasen geeignet.

Kirchner.

7-151 **J. van Katwijk.** *Erfahrungen mit der Automatisierung der massenspektrometrischen Gasanalyse.* Z. anal. Chem. **164**, 73-80, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Amsterdam, Koninklijke/Shell-Lab.) Die Apparatur und der Analysengang für die massenspektrometrische Analyse von Gasgemischen mit bis zwanzig Komponenten unter Benutzung eines „analog-to-digital-converter“ und einer elektronischen Rechenmaschine werden beschrieben. Ein Vergleich dieser Methode mit der normalen massenspektrometrischen Analyse mit photographischer Registrierung ergab, daß sie bei gleicher Genauigkeit den Vorteil größerer Schnelligkeit hat.

Kirchner.

7-152 **O. Koch.** *Die Entwicklung und Anwendung physikalischer Meßmethoden in der amerikanischen chemischen Industrie. Bericht über Eindrücke von einer Studienreise in den USA.* Chem.-Ing.-Tech. **30**, 181-187, 1958, Nr. 3. (März.) (Leverkusen, Farbenfabr. Bayer.) Vf. berichtet über die besonders in der amerikanischen chemischen Industrie bemerkenswerte weite Anwendung und Neuentwicklung von physikalischen Meßmethoden für Labor und Betriebszwecke. Es wird über die Konstruktion und Verwendung folgender Meßgeräte berichtet: Farbmeßgeräte für die Farbkontrolle der Produktion, von Farbstoffen, Pigmenten und Fertigprodukten; registrierende und regelnde Refraktometer, Colorimeter und Spektralphotometer; Gaschromatographen; RAMAN-Spektrometer; Wasserdampfmeßgeräte; Ultraschall-Durchflußmesser. Zwei neue Methoden der Hochfrequenzspektroskopie, die magnetische Kernresonanz und die paramagnetische Elektronenresonanz werden kurz beschrieben. Kirchner.

7-153 **P. Jaulmes et R. Mestres.** *Sur la théorie de la chromatographie en phase gazeuse.* J. Chim. phys. **56**, 920-932, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Montpellier, Univ., Fac. Pharm.) Es wird eine Theorie der Austauschchromatographie im System Gas-flüssig entwickelt. Dabei wird angenommen, daß die Säule ein poröses Material enthält, das mit einem nicht flüchtigen Lösungsmittel, der unbeweglichen Phase, getränkt ist. Die Theorie beruht auf der gleichen Grundlage wie eine früher entwickelte der Rektifikation und der Wasserdampfdestillation. Die Formeln erfordern die Kenntnis von nur zwei Parametern, von denen der erste die Säule und der zweite die zu chromatographierende Substanz und das unbewegliche Lösungsmittel charakterisiert. Beide sind unter gewissen Bedingungen bestimmbar. Es kann also vorausgesagt werden, wie eine Trennung verlaufen wird; das beste Lösungsmittel und die geeignete Temperatur können gewählt werden. M. Wiedemann.

7-154 **H. R. Bachmann und F. X. Eder.** *Ein vereinfachtes Aufzeichnungsverfahren nach dem Rasterprinzip.* Exp. Tech. Phys. **7**, 187-191, 1959, Nr. 4. (Berlin, Humboldt-Univ., III. Phys. Inst.) Auf einem Kathodenstrahloszillographen wird ein mehrzeiliges Raster (ähnlich einem Fernsehbild) geschrieben und mit einer Kinokamera so aufgenommen, daß während einer Hellphase der Kinaufnahme gerade ein vollständiges Rasterbild gezeichnet wird. Dieses Verfahren ermöglicht eine hohe Schreibgeschwindigkeit bei tragbarem Filmverbrauch, es ist aber nur für in größerer Anzahl und statistisch verteilt auftretende Meßvorgänge brauchbar, da alle Vorgänge nicht registriert werden, die in die Dunkelphase der Kinaufnahme fallen. Auf eine Synchronisation zwischen Zeilen- und Bildklippung kann dabei verzichtet werden. Zur weiteren Vereinfachung der Schaltanordnungen wird das Raster sinusförmig geschrieben.

H. R. Bachmann.

7-155 **George Keinath.** *Recorder survey. Recording surfaces and marking methods.* Circ. nat. Bur. Stand. 1959, Nr. 601, (1. Sept.) S. 1-41. Es wird ein ausführlicher Überblick über die verschiedenen Schreib- und Registrierverfahren gegeben, wie sie in der Meßtechnik Verwendung finden. Besprochen werden die unterschiedlichen Papiersorten (abwaschbares, transparentes und Wachspapier), die Form des Papiers (Streifen, Kreisblatt, Schleife, Möbiussches Band) und die Schreibmittel (Tinte, Spritzfedern, Kohlepapier). Außer den Direktschreibverfahren werden die photographische, thermische, chemische, magnetische, elektrische und Ultraschall-Aufzeichnung beschrieben. Kallenbach.

7-156 **A. C. Simon und D. A. Gildner.** *Microscope attachment for accurate microdrilling and the removal of analytical samples from small areas.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1125-1128, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

7-157 **Imre Vida.** *Hole-boring in glass.* Rev. sci. Instrum. **30**, 47, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Norman, Okla., Univ., Phys. Dep.) Schön.

7-158 **F. Brisechnik.** *Ein berührungsloser elektronischer Abstandsmesser.* Brown Boveri Mitt. **45**, 529-532, 1958, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Das beschriebene Gerät, das mit Hilfe einer Sondenkapazität Abstandsänderungen bis herab zur Größenordnung 10^{-3} mm mißt, ist speziell zur Untersuchung der Unrundheit umlaufender Maschinenteile entwickelt

und mit Hilfseinrichtungen versehen, um die periodischen Abstandsänderungen abschnittsweise im Kathodenstrahloszillographen als stehendes Bild sichtbar zu machen.
Schreuer.

IV. Mathematische Physik

7-159 **I. I. Zinnes.** *Hidden variables in quantum mechanics.* Amer. J. Phys. **26**, 1—4, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Norman, Okla., Univ.) Schön.

7-160 **Mario Verde.** *The inversion problem in wave mechanics and dispersion relations.* Nuclear Phys. **9**, 255—266, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Torino, Univ., Ist. Fis., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird eine Methode der Ableitung der GELFAND-LEVITAN-Integralgleichung zur Bestimmung einer Wechselwirkung aus dem Spektrum des HAMILTON-Operators angegeben, die sich unmittelbar auf die DIRAC- und KLEIN-GORDON-Gleichungen übertragen läßt. Man erhält so eine natürliche Verallgemeinerung der Dispersionsbeziehungen für endliche Abstände.
Wiedecke.

7-161 **H. Mendlowitz.** *Simplified approach to spin in Dirac theory.* Amer. J. Phys. **26**, 17—24, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

7-162 **Harold V. McIntosh.** *On accidental degeneracy in classical and quantum mechanics.* Amer. J. Phys. **27**, 620—625, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Baltimore, Maryl. RIAS.) Schön.

7-163 **Julian Schwinger.** *Field theory commutators.* Phys. Rev. Letters **3**, 296—297, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) VI. bespricht einige zwischen den formalen Kommutationsbeziehungen und der Natur des Energiespektrums zu findende Widersprüche und zeigt, daß lokalisierte Feldoperatorprodukte als singuläre Grenzfälle von Produkten aufgefaßt werden müssen, die für nicht koinzidierende Punkte definiert sind.
Jörchel.

7-164 **E. M. Bruins.** *Configurations in quantum mechanics.* Physica **25**, 905—908, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Amsterdam, Univ., Math. Inst.) Behandlung der Spinoralgebra als projektiven Linienkomplex. Es wird gezeigt, daß die 16 Punkte ψ , $\gamma_\mu\psi$, $\gamma_\mu\gamma_\nu\psi$ eine KUMMERsche Konfiguration in P_4 bilden. Davon ausgehend können alle Formeln und Identitäten zwischen Spinoren und γ -Matrizen in anschaulicher und einfacher Weise ohne größeren Aufwand hergeleitet werden.
Behnisch.

7-165 **G. Heber.** *Feldgleichungen für nichtlokalisierbare Felder.* Nuovo Cim. (10) **12**, 553—563, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) VI. hatte in zwei früheren Arbeiten (HEBER, Ber. **37**, 2032, 1958) den Meßprozeß von Feldgrößen mit Hilfe von der Quantenmechanik zu unterwerfenden Probekörpern untersucht. Das wesentlichste Ergebnis war, daß der Operator ξ_μ des Schwerpunktes des Probekörpers nicht mit der zu messenden Feldgröße kommutiert, d. h. daß statt Feldoperatoren in einem Punkt nur gewogene Mittelwerte gemessen werden können und auch die nur unscharf. Das Ziel der Untersuchungen ist, eine Formulierung der Feldtheorie zu finden, in der nur real meßbare Größen auftreten, oder in der die untersuchten Meßbarkeitsbeschränkungen enthalten sind. VI. geht in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe des CARTANSchen Kalküls der Differentialformen zu einer integralen Formulierung der Feldgleichungen über, die er als direkt nachmeßbar ansieht. In diese kann er auf plausible Weise die ξ_μ einbauen und wieder zur differentiellen Form zurückgehen. Ursprüngliche und neue Feldgleichungen werden verglichen. Im Falle der Elektrodynamik ändern sich die Gleichungen nicht, jedoch werden die Vertauschungsrelationen der Feldgrößen zu q -Zahlen.
Behnisch.

7-166 **J. Rzewuski.** *Geometrical interpretation of conservation laws in the spinor space.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 571—576, 1959, Nr. 9. (Wrocław, Univ., Inst. Theor. Phys.) Energie-Impuls- und Drehimpulserhaltung haben ihren Ursprung in Homogenität und Isotropie der Raum-Zeit. Bei allen anderen Erhaltungsgrößen fehlt eine solche geometrische Interpretation. VI. nimmt als Schauplatz der physikalischen Vorgänge den Spinorraum (zweidimensionaler Darstellungsraum der uni-

modularen Gruppe und ihrer konjugiert komplexen). Davon ausgehend kann zunächst die Frage beantwortet werden, ob es Gruppen mit demselben Darstellungsraum gibt, die mit der unimodularen kommutieren, d. h. was für weitere Erhaltungsgrößen es gibt. Daraus gelingt es, eine Korrespondenz zwischen Elementarteilchen und den Darstellungen der vollen Gruppe (direktes Produkt aller derartigen Gruppen) herzustellen und eine geometrische Interpretation aller Erhaltungssätze zu gewinnen, auch Energie-Impuls und Drehimpuls. Einschränkende Bedingungen für die möglichen Darstellungen werden angegeben. Es wird gezeigt, daß der Spinorraum der einzige ist, der alle Erhaltungssätze liefert. Behnisch.

7-167 **J. Lukierski.** *On the interpretation of isovector components.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 577—581, 1959, Nr. 9. (Wrocław, Univ., Dep. Theor. Phys.) Geometrie im Darstellungsraum der PAULI-GÜRSEY-Gruppe Λ' . Ableitung von Beziehungen, die aus der Vertauschbarkeit mit der 6-parametrischen eigentlichen LORENTZ-Gruppe folgen. Behnisch.

7-168 **M. A. Braun.** *Zur Definition des Potentials in der Quantenfeldtheorie.* Sh. exp. theor. Fis. **37**, 816—822, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Trotz vieler Arbeiten über die Wechselwirkung von Teilchen mittels eines effektiven Potentials (z. B. KLEIN, Progr. theor. Phys. **20**, 257, 1958) ist das Problem der Definition und Konstruktion dieses Potentials in der Quantenfeldtheorie ungelöst. Vf. hält alle angegebenen Konstruktionsverfahren für unbefriedigend: Einige sind wesentlich grobe Näherungen (z. B. Teilchen fixiert, ihre Energie beim gegebenen Abstand als Potentiale betrachtet); andere liefern ein energieabhängiges Potential, das sich nicht in die übliche SCHRÖDINGER-Gleichung einbauen läßt; die Methoden zur Beseitigung dieser Energieabhängigkeit scheinen gekünstelt, kompliziert und wenig wirksam. Vf. untersucht die Definition des Potentials im Zusammenhang mit den Beschränkungen, welche der Übergangsamplitude durch die Forderung nach Orthonormalität und Vollständigkeit der Zustandsfunktionen für nichtwechselwirkende und wechselwirkende Teilchen auferlegt werden. Er geht dabei von dem Gedanken von NOWOSHILOW (J. exp. teor. Fis. **35**, 742, 1958) aus, daß ein energieunabhängiges Potential mit Hilfe einer nichtlinearen Integralgleichung für die Übergangsamplitude gewonnen werden kann. Es wird nachgewiesen, daß das so konstruierte Potential die Streuung von Teilchen in einem Energiegebiet richtig beschreibt, wo noch keine neuen Teilchen erzeugt werden; auch die gebundenen Zustände werden richtig wiedergegeben. Die angegebenen expliziten Formeln präzisieren die von NOWOSHILOW, allerdings nicht für das Nukleon-Nukleon-Potential, das wegen der mit dem Abstand zu stark abhängigen Korrekturglieder so noch nicht erfassbar ist. Das gewonnene Potential ist jedoch nicht eindeutig: Für kleine Abstände bestehen Unterschiede zwischen den möglichen Formen; auf Grund der Problemstellung ist auch gar keine Eindeutigkeit zu erwarten. Vogel.

7-169 **David J. Thouless.** *Single-particle energies in the many-fermion system.* Phys. Rev. (2) **114**, 1383—1390, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley., Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Unter Verwendung der Störungstheorie und unter besonderer Berücksichtigung der BRUECKNERSchen Methode untersucht Vf. den Grundzustand eines Mehrfermionensystems und die Einteilchenpropagatoren im Systemgrundzustand und findet Beziehungen zwischen Einteilchenenergien, wie sie z. B. im optischen Modell der Kernreaktionen verwendet werden, und den BRUECKNERSchen self-consistent-Energien. Diese Untersuchung führt zwanglos auf die Verwendung eines Renormierungsfaktors zur Berücksichtigung der Fortpflanzung außerhalb der Energieschale. Die Störungstheorie läßt sich völlig als Funktion von Graphen ohne Fermionenselbstenergieteile formulieren, eine Methode, die zur Prüfung der in diesem Problem verwendeten Näherungen und zur Verknüpfung der Berechnungen der Grundzustandsenergie mit anderen Eigenschaften des Grundzustandes dient. Jörchel.

7-170 **Roger G. Newton.** *Threshold properties of scattering and reaction cross sections.* Phys. Rev. (2) **114**, 1611—1618, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Bloomington, Ind., Univ.) Das Verhalten von elastischen und inelastischen Streuquerschnitten an der Schwelle eines neuen Kanals wird aus allgemeinen Prinzipien abgeleitet. Die Ergebnisse eignen sich in gewissen Fällen für eine experimentelle Bestimmung der Spins und Paritäten

der Reaktionsprodukte und nicht direkt beobachtbarer Streuamplituden und inelastischer Wirkungsquerschnitte. Es wird eine Anzahl von speziellen Fällen behandelt, deren Ergebnisse z. B. auf die Streuung von α -Teilchen, Protonen oder Deuteronen durch Kerne an der Schwelle der Neutronen- oder neutralen π -Mesonenemission angewendet werden können.

Trümper.

7-171 **A. A. Logunov and L. D. Solovjov.** *Dispersion relations for virtual photo-production.* Nuclear Phys. **10**, 60–70, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Dubna, USSR, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.; Moscow, State Univ.) Die Elektron-Nukleon-Streuung, bei der ein Pion erzeugt wird, kann in niedrigster Ordnung bezüglich e als Emission eines Photons durch das Elektron und Wechselwirkung zwischen Nukleon und Photon mit Erzeugung eines Pions beschrieben werden. Für die Amplitude des „virtuellen Photoerzeugungsprozesses“ werden Dispersionsbeziehungen diskutiert unter der Annahme, daß bei hohen Energien diese Amplitude energieunabhängig ist. Die auf Grund dieser Annahme in den Dispersionsbeziehungen auftretenden Konstanten können wegen der Eichinvarianzbedingung eindeutig durch Integrale des Imaginärteils der Amplitude ausgedrückt werden.

Wiedecke.

7-172 **A. A. Logunov.** *On the theory of dispersion relations for virtual processes.* Nuclear Phys. **10**, 71–81, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Dubna, USSR, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Die in der Arbeit von LOGUNOV und SOLOVJOV (vorst. Ref.) untersuchten Dispersionsbeziehungen für den Prozeß der „virtuellen Photoerzeugung“ werden abgeleitet. In diese Beziehungen gehen Funktionen ein, die die elektromagnetische Struktur des Nukleons charakterisieren, so daß ein Vergleich mit den experimentellen Daten über die Pionenerzeugung durch Elektronen Aussagen über den elektromagnetischen Formfaktor des Nukleons gestattet.

Wiedecke.

7-173 **D. I. Blohinčev, V. S. Barašenkov and B. M. Barbašov.** *Nucleon structure and pion-pion interaction.* Nuovo Cim. (10) **12**, 602–610, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res.) Das Nukleon wird in erster Näherung als Verteilung über einen Bereich $\alpha \sim \hbar/Mc$ angesehen, der als Mesonenquelle wirkt. Ladungsverteilung ρ_π und Dichte des magnetischen Moments der Pionenwolke werden in einer Näherung berechnet, die einen Ein-Pionen-Zustand berücksichtigt. Die Oberfläche des Nukleons ist als Gültigkeitsgrenze für diese Näherung definiert. ρ_π hängt wesentlich vom Formfaktor der Quellverteilung ab, für den $V(\omega) = \exp[-\beta(\omega - 1)]$ angesetzt wurde. β wurde so gewählt, daß die P-Phase für π -Nukleonstreuung am besten auf das Experiment paßt ($\beta = 1/7$). Die Ladungsverteilung des Neutrons oszilliert etwas in der Nähe von Null und besitzt einen kleinen elektrischen Radius. Die Werte für $< r_{m,e} >^2$ stimmen mit denen von HOFSTADTER überein. Bei π -Nukleonstreuung kann man bei einem Stoßparameter $b > \hbar/m_\pi c$ die Streuung als Wechselwirkung zwischen virtuellen und ankommenden Pionen auffassen. Der Querschnitt wird abgeschätzt, und der experimentelle π -Absorptionskoeffizient wird mit dem aus dem optischen Modell verglichen.

Behnisch.

7-174 **S. Watanabe.** *Geometrical generalization of γ_5 -invariance.* Nuovo Cim. (10) **13**, 144–147, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Yorktown Heights, N. Y., IBM Res. Lab.) Die Vierpinor-Wechselwirkung vom V-A-Typ ist invariant gegen die Transformation $\psi \rightarrow \exp[\alpha] \gamma_5 \psi$, $\bar{\psi} \rightarrow \exp[-i\alpha] \bar{\psi} \gamma_5$ (für jeden Spinor einzeln). Die entsprechenden freien Felder sind nur invariant, wenn gleichzeitig m durch $-m$ ersetzt wird. Elektromagnetische und π -Nukleonwechselwirkung bleiben invariant, wenn $A_\mu \rightarrow -A_\mu$ und $\pi \rightarrow -\pi$. VI. wiederholt seinen alten Vorschlag, den MINKOWSKI-Raum durch eine raumartige fünfte Koordinate x_5 zu ergänzen. Die kanonisch konjugierte zu x_5 sollte die Masse sein. Inversion von x_5 entspricht gerade der γ_5 -Transformation. Alle freien LAGRANGE-Funktionen sind nun vollständig invariant gegen Drehungen und Inversionen im 5-Raum. Volle 5-Invarianz wird als Selektionsprinzip für die „richtigen“ Wechselwirkungen benutzt. Starke, mittlere und schwache Wechselwirkungen können jetzt durch ihre Symmetrie bei kongruenten Transformationen und x_5 -Inversionen charakterisiert werden.

Behnisch.

7-175 **E. Kazes.** *Generalization of the Levinson-Jauch theorem to an arbitrary number of channels.* Nuovo Cim. (10) **13**, 983–987, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Madison, Univ.

Wisconsin.) JAUCH gab einen allgemeinen Beweis der Beziehung zwischen gebundenen Zuständen und den Phasen für Potentialstreuung. Vf. zeigt, daß dieser Beweis auf Systeme verallgemeinert werden kann, die eine endliche Anzahl von Kanälen besitzen und auf Fälle, bei denen der freie und der vollständige HAMILTON-Operator verschiedene stationäre Einteilchenzustände haben. Es besteht eine einfache Beziehung zwischen den beiden H-Operatoren und der Determinante und Spur der S-Matrix. Behnisch.

7-176 P. Michel Duffieux. *Le photon entre l'onde et le corpuscule*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 563—568, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Besançon, Univ.) Vf. analysiert die theoretischen und die experimentellen Aspekte des Wellen-Teilchen-Dualismus: Einerseits ist dieser Dualismus mit der Diskrepanz zwischen „transzendenten“ oder geometrischen und „operativen“ Definitionen verknüpft; während der in transzendenten Definitionen enthaltene Betrag an Information unendlich ist, liefern Experimente immer nur endliche Informationsbeträge. Andererseits äußert sich der Dualismus in der Gegenwart einer „Lücke“ zwischen zwei experimentellen Gruppen, die nicht durch sie verknüpfende Experimente koordinierbar sind, nämlich der „energetischen“ Gruppe, die durch Abzählung von Individuen zum Teilchenbild führt, und der „kinematischen“ Gruppe, zu der die Fortpflanzung des Lichts ohne Energieaustausch gehört und die auf Kosten eines Verlustes der Elementarindividuen nur durch statistische Gesetze beschreibbar ist. Versuche einer Axiomatisierung des Dualismus hält Vf. für verfrüht. Jörchel.

7-177 N. N. Bogoljubow, A. A. Logunow und D. W. Schirkow. *Die Methode der Dispersionsbeziehungen und die Störungstheorie*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 805—815, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Arbeit schließt in Thematik und Ergebnissen an eine Untersuchung von REDMOND (Phys. Rev. **112**, 1404, 1958) über die Eliminierung nicht-physikalischer Pole aus der GREENSchen Funktion an. Während REDMOND sich aber auf eine Verknüpfung der Spektraldarstellungen für die GREENSche Funktion und den Polarisationsoperator stützt, gehen Vff. von einem Summationsprinzip für die Informationen aus, die sich aus der Störungstheorie ergeben (KÄLLEN-LEHMANN'Sches Spektralintegral). Summiert man so die Beiträge der „logarithmischen Hauptgraphen“, erhält man Ausdrücke für die Ausbreitungsfunktion des Photons in der Quantenelektrodynamik und die Ausbreitungsfunktion des Mesons in der symmetrischen Theorie, die alle wesentlichen Eigenschaften der REDMOND'schen Ergebnisse besitzen: Ein richtiges analytisches Verhalten in der komplexen Ebene der Impulsvariable p^2 und eine Singularität hinsichtlich der Variablen e^2 (Quadrat der Ladung) im Punkt $e^2 = 0$. Im Unterschied zu REDMOND, der nur die niedrigste Ordnung der Störungstheorie richtig erhält, entsprechen die Ausdrücke der Vff. aber Gliedern beliebiger Ordnung der Störungsreihe im Gebiet großer p^2 . Durch Berücksichtigung der niedersten logarithmischen Glieder wird gezeigt, daß das Anwendungsgebiet der neuen Formeln identisch ist mit dem der älteren Formeln mit logarithmischen Singularitäten und daß es durch die Bedingung einer kleinen invarianten Ladung begrenzt wird. Am Beispiel der GREENSchen Funktion des Photons wird das Reduktionsverfahren auf renormierungs-invariante Form veranschaulicht. Den Schluß bilden einige Überlegungen über nichtrenormierbare Theorien. Vogel.

7-178 A. M. Brodski und D. D. Iwanenko. *Zusammenhang von Isospin und strangeness mit dem Verhalten von Spinoren gegen Inversion*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 876—877, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Gewöhnlich behandelt man die Isotopie- und strangeness-Eigenschaften in einem Isoraum von 2, 3 oder 4 Dimensionen, manchmal unter Zulassung von Übergängen in einen pseudo-euklidischen Raum. Man kann aber auch versuchen, diese Eigenschaften in einem euklidischen Raum zu behandeln, wobei man bisher unbenutzte Möglichkeiten für verschiedenes Verhalten von Spinoren gegenüber Inversionen und eine Verletzung der Paritätserhaltung berücksichtigt. Die hier vorgeschlagene Deutung ist eine Weiterentwicklung früherer spezieller Überlegungen, angefangen von YANG-TIOMNO, (Phys. Rev. **79**, 495, 1950) SALAM (Proc. 7-th Rochester Conf. 1957) bis BRODSKI-IWANENKO (Ber. Nr. 1—188). Spinoren können sich sowohl bei räumlichen als auch bei zeitlichen Spiegelungen verschieden verhalten, wobei die Transformations-Matrizen sich durch die Faktoren -1 , i , γ_5 oder ihre Transformaten unterscheiden.

können. So entstehen paarweise verschiedene Spinordarstellungen der LORENTZ-Gruppe, die teilweise unitär äquivalent sind (sich aber gegen Ladungskonjugation verschieden verhalten). Es ergeben sich so Indizes N , S und Y , die sich verhalten wie eine Baryonenzahl, eine strangeness- bzw. eine Hyperladung; ferner erhält man neue Erhaltungssätze (streng genommen Erhaltungssätze einer Kongruenz hinsichtlich eines bestimmten klein-ganzzahligen Moduls): N bleibt streng erhalten, S und Y bleiben erhalten, wenn nur Invarianz gegen geometrische Inversion vorliegt. Die gleichzeitige Verletzung der Erhaltung von P , S und Y (P : Parität) läßt sich so verstehen. Vogel.

7-179 **L. D. Solowjow und G. N. Tentjukowa.** *Numerische Lösung der statischen Dispersionsbeziehungen für die P-Welle bei der Photoerzeugung.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 889–890 (1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. haben eine exakte numerische Lösung der statischen Dispersionsbeziehungen nach CHEW (Ber. **37**, 986, 1958) und LOGUNOW (Ber. **38**, 1684, 1959) für die p-Amplitude der Photoerzeugung aufgestellt. Dabei wurde die von OMNES (Nuovo Cim. **7**, 316, 1958) angegebene Methode der Reduktion linearer singulärer Integralgleichungen auf reguläre FREDHOLM-Gleichungen benutzt. Diese Reduktion (die im Fall der Streuung nicht eindeutig ist) wird eindeutig unter folgenden Bedingungen: 1. Die Streuphasen an der Schwelle und im Unendlichen verschwinden, 2. Die Lösung der regulären Gleichung ist beschränkt und hat im Unendlichen den gleichen Wert wie die der singulären. Für die Phasen wurden Werte nach den statistischen Gleichungen von CHEW-LOW angenommen; diese wurden elektronisch integriert. Auch die Lösung der regulären Gleichungen für die Photoerzeugung durch sukzessive Approximation erfolgte elektronisch. Die Lösungen für die Quadrupolamplituden und die e-Anteile der magnetischen Dipolamplituden verhalten sich qualitativ wie Produkte der entsprechenden BORNSchen Glieder mit $\cos \delta$, die μ -Anteile der magnetischen Dipolamplituden verhalten sich wie $q^{-3} \sin \delta$. Ein Meson, das bei der Wechselwirkung eines Photons mit einem statischen magnetischen Moment eines Nukleons erzeugt wird, erfährt also immer eine Sekundärstreuung. Ferner zeigt sich, daß die elektrische Dipolamplitude in der statischen Näherung nicht von den magnetischen Momenten abhängt. Zum ersten Vergleich mit dem Experiment wurde der vollständige Ausdruck für die Photoerzeugungsamplitude unter Berücksichtigung der Korrekturen für die Erzeugung von π^0 -Mesonen bestimmt. Die experimentellen Werte zwischen 160 und 260 MeV liegen bedeutend besser auf der exakten theoretischen Kurve als auf der genäherten nach CHEW. Abweichungen für hohe Energien scheinen auf relativistischen Effekten zu beruhen.

Vogel.

7-180 **Yasusi Ataka.** *The pion-nucleon S-wave scattering, the structure of the nucleon and the composite model of baryons and mesons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 321–334, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Osaka, Kinki, Univ., Dep. Phys.) Da es unmöglich erscheint, die Pionen-Nukleonen-s-Wellen-Streuung im Rahmen der Mesonentheorie zu erklären, schlägt Vf. vor, dieses Phänomen mit Hilfe des statistischen Pionen-Potentials mit geeigneter Isospin-Abhängigkeit zu deuten. Hierbei sollen die folgenden Charakteristika des FERMI-YANGSchen Pionen-Modells herangezogen werden: 1. Pionen stellen gebundene Zustände eines Nukleons und eines Antinukleons dar; 2. zwischen Nukleon und Antinukleon existiert ein anziehendes statisches Potential kurzer Reichweite und zwischen Nukleon und Nukleon ein abstoßendes Potential kurzer Reichweite; 3. die Anzahl der Nukleonen und Antinukleonen bleibt unabhängig voneinander erhalten. Unter Verwendung dieses Modells erhält Vf. das statische Potential zwischen einem Pion und einem Nukleon. Wenn der Typ der Wechselwirkung vektoriell ist, dann hängt das Pion-Nukleon-Potential entscheidend von der Ladung ab. In diesem Fall wird die Pion-Nukleon-Kraft im Zustand $I = 1/2$ anziehend, weshalb die gebundenen Zustände von zwei Nukleonen und einem Antinukleon möglich sind. Näher betrachtet wird ein Zustand mit dem Isospin $1/2$ und dem Spin $1/2$ und diskutiert, wie das Modell auf jedes Baryon und Meson angewandt werden kann. Kleinpoppen.

7-181 **Reiji Sugano.** *Pseudoscalar coupling and S-wave pion-nucleon and kaon-nucleon scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 381–395, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Nach Verwendung des CHEW-LOW-Formalismus untersuchte Vf. die Pion-Nukleon-S-Wellen-Streuung für den Fall der YUKAWA-Wechselwirkung bei

pseudoskalarer Kopplung. Es wird gezeigt, daß die S-Wellen-Amplitude der π -N-Streuung stark gedämpft ist im Vergleich zu den Ergebnissen der Störungstheorie. Dies rührt daher, daß die Matricelemente zweiter Ordnung annulliert wurden und die Matricelemente vierter Ordnung in der reduzierten CHEW-LOW-Gleichung als modifizierte BORNsche Terme erscheinen. Auf der gleichen Basis wurde die Photo-Pion-Erzeugung nahe der Schwellenenergie diskutiert. Für das Ladungsverhältnis der Photo-Pion-Erzeugung wurde bei der Schwellenenergie der Wert $\sigma(\pi^-p)/\sigma(\pi^+n) = 2,27$ berechnet und ferner gezeigt, daß $\sigma(\pi^0p) < \sigma(\pi^0n)$ gilt. Der theoretische Wert für das Ladungsverhältnis ist größer als der experimentelle, der $1,87 \pm 0,13$ beträgt. Ferner wurde gezeigt, daß bei den niederenergetischen K-N- und π - \bar{Y} -Streuungen im Falle der ps-Kopplung die S-Wellen-Amplituden wesentlich verschieden sind von den π -N-Streuungen. Kleinpoppen.

7-182 **Daisuke Ito, Miwae Yamazaki, Tetsuro Kobayashi and Kenju Mori.** *Pion production in pion-nucleon collision with assumption of strong pion-pion interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 448-451, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ. Educat., Dep. Phys.) Unter Verwendung des Modells der starken Pion-Pion-Wechselwirkung von KOVACS (Ber. **35**, 392, 1956) behandelten Vff. das Problem der Pionen-Produktion bei Pionen-Nukleonen-Kollisionen, wobei die einfallenden Pionen eine Energie von 1,4 BeV besaßen. Zunächst sind die Wirkungsverteilungen der Nukleonen und Pionen graphisch dargestellt und mit den experimentellen Ergebnissen von EISBERG et al. (Ber. **35**, 979, 1956) verglichen. Eine weitere Figur zeigt die Winkelkorrelation zwischen den zwei Pionen im Vergleich mit den Experimenten von WALKER (Phys. Rev. **98**, 1416, 1955). Die Impulsverteilungen der Pionen und Nukleonen und die Impuls-Winkelkorrelation der emittierten Pionen sind ebenfalls mit den Ergebnissen von EISBERG et al. vergleichend dargestellt. Für das Verzweigungsverhältnis $\{R = \sigma(p + \pi^- \rightarrow n + \pi^+ + \pi^-) / \{(\sigma(p + \pi^- \rightarrow p + \pi^- + \pi^0))\}$ liefert das KOVACS-Modell den Wert $R = 8$, demgegenüber steht der experimentelle Wert $R_{\text{exp}} \approx 7$ bei 1,85 BeV nach WHITTEN und BLOCK (Ber. **38**, 1913, 1959). Abschließend sind noch die Anteile der Partialwellen (Abhängigkeit von dem Bahndrehimpuls) an den Wirkungsquerschnitten des obigen Erzeugungsprozesses dargestellt. Kleinpoppen.

7-183 **Kin-ichi Ishida.** *A note on the dispersion-theoretic approach to the one additional pion production by pion-nucleon collision.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 499-512, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Yamagata, Univ., Fac. Liberal Arts Sci.) Es wird die Dispersionsrelation bezüglich der dispersiven und absorptiven Teile für eine zusätzliche Pion-Erzeugung bei Pion-Nukleon-Kollision abgeleitet. Die retardierenden Matricelemente sind auf der oberen Halbebene der komplexen Pion-Energie analytisch. Die abgeleitete Dispersionsrelation wird als Integralgleichung für das Streumatrixelement benutzt. Numerische Berechnungen sollen in einer späteren Arbeit folgen. D. Schulz.

7-184 **E. Brannen and W. Wehlau.** *Polarization and resolving time effects in photon correlation.* Nature, Lond. **184**, 263-264, 1959, Nr. 4682. (25. Juli.) (London, Canada, Univ. Western Ontario, Univ. Coll.) Heilig.

7-185 **F. G. Sannikov.** *Approximations of the Thomas-Fermi function.* Soviet Phys.-JETP **7**, 1134-1135, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1650-1651, 1958, Juni.) Es wird eine neue Approximation der THOMAS-FERMI-Funktion angegeben. Nach dem von UMEDA angegebenen Maß für die Genauigkeit der approximativen Lösung ist diese Approximation besser als die Lösungen von SOMMERFELD, KERNER, TIETZ und ROSENTHAL. Trümper.

7-186 **Rodney Loudon.** *One-dimensional hydrogen atom.* Amer. J. Phys. **27**, 649-655, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Schön.

7-187 **R. H. Ritchie.** *Interaction of charged particles with a degenerate Fermi-Dirac electron gas.* Phys. Rev. (2) **114**, 644-654, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Health Phys. Div.) Ausdrücke für die Selbstenergie und die Wechselwirkungs-

wahrscheinlichkeit geladener Partikel in einem entarteten FERMI-DIRAC-Elektronengas werden angegeben in Verallgemeinerung der Theorie von LINDHARD und HUBBARD. Dabei werden die Wechselwirkungen zwischen den Elektronen im Gas in einer Störungstheorie 1. Näherung behandelt. Numerische Resultate für die Wechselwirkungswahrscheinlichkeit werden für einen speziellen Fall angegeben. Die Ergebnisse bei der Anwendung der Methode von FEYNMAN stimmen mit denen der elementarerer Näherung überein.

Zehler.

7-188 **G. Dresselhaus.** *Exchange energy of an electron gas in a strong magnetic field.* Phys. Rev. (2) **114**, 736—738, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Die Änderung der Austauschenergie eines freien Elektronengases im Magnetfeld wird durch Ableitung der Form des „FERMI-Loches“ um jedes Elektron berechnet. Die benutzten Wellenfunktionen diagonalisieren die kinetische Energie. Die resultierende Ladungsverteilung wird integriert, um die Austauschenergie zu bekommen. Sie hat dieselbe Periodizität im reziproken Magnetfeld wie die kinetische Energie. Daraus wird geschlossen, daß der DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt von der Feldänderung der Austauschenergie nicht beeinflußt wird, mit Ausnahme einer möglichen Verschiebung der Phase der Schwingungen.

Zehler.

7-189 **J. Korryng.** *Dispersion of electron waves in a random lattice.* Physica **24**, S. 171, 1958, Suppl. (Sept.) (Columbus, Ohio, State Univ.)

V. Weidemann.

7-190 **W. F. G. Swann.** *Certain matters in relation to the restricted theory of relativity, with special reference to the clock paradox and the paradox of the identical twins. I. Fundamentals.* Amer. J. Phys. **28**, 55—64, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.)

Schön.

7-191 **Henry Zatzkis.** *Model of a linear harmonic oscillator in the general theory of relativity.* Phys. Rev. (2) **114**, 1645—1647, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Newark, N. J., Coll. Engng., Math. Dep.) Vf. prüft das auf dem klassischen Modell einer um das Zentrum einer idealen Flüssigkeitskugel schwingenden Punktmasse beruhende Modell eines linearen harmonischen Oszillators in der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Bewegung erweist sich als nicht mehr harmonisch. In erster Näherung tritt zwar noch Harmonizität auf, die Schwingungsperiode hängt jedoch sowohl von der Amplitude als auch von der Krümmung des Raumes ab. Beide Größen suchen die Bewegung zu verlangsamen. Im Grenzfall des flachen Raumes stellt sich wieder die klassische Frequenz ein.

Jörchel.

7-192 **B. E. Laurent.** *Note on Møller's energy-momentum pseudo-tensor.* Nuovo Cini. (10) **11**, 740—742, 1959, Nr. 5. (März.) (Stockholm, Univ.) Es wird gezeigt, daß MÖLLERS Variationsverfahren zur Gewinnung des Energie-Impuls-Pseudotensors eines gravitationserzeugenden Materiefeldes dadurch vereinfacht werden kann, daß die aus dem RICCI-Skalar gebildete Dichte statt als Funktion der $g^{\mu\nu}$ sowie ihrer ersten und zweiten Ableitungen als Funktion der $g^{\mu\nu}$, der $\Gamma^{\alpha\beta\gamma}$ und der $\Gamma^{\beta\gamma,\delta}$ betrachtet wird.

Trümper.

7-193 **D. D. Iwanenko und N. W. Mickiewicz.** *Zur Berücksichtigung der Gravitationsenergie.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 868—869, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Definition von Energie und Impuls des Gravitationsfeldes stößt auf die Schwierigkeit, daß die Kontinuitätsgleichung bei ihrer Formulierung durch das Verschwinden der üblichen, nicht aber der kovarianten Divergenz den Sinn eines physikalischen Erhaltungssatzes annimmt. Diese Art der Erhaltung bei Verschwinden der üblichen Divergenz bezeichnen Vf. als „exakte Erhaltung“. Der von EINSTEIN eingeführte exakt erhalten bleibende „Pseudo-tensor“ der Energie-Impulsdichte des Gravitationsfeldes ist einerseits nicht allgemein-kovariant, andererseits hängt die mit seiner Hilfe definierte Energie wesentlich von der Wahl der Bezugssysteme ab, die durch rein räumliche Koordinatentransformationen bei fester Zeitachse verbunden sind. Der von LORENTZ und LEVI-CIVITÁ vorgeschlagene Tensor sämtlicher Felder, für den auch exakte Erhaltung gilt, verschwindet infolge der EINSTEINschen Gleichung überall in der Raumzeit und kann daher keine tiefere physikalische Bedeutung haben. Bei der Neuformulierung des NOETHERschen Satzes für das

Gravitationsfeld durch die Vff. (MISKIEWICZ, Ber. **38**, 808, 1959) ergeben sich Größen, die erhalten bleiben, verschieden von den EINSTEINSchen sind und, wie jetzt gezeigt wird, eng mit dem später eingeführten MÖLLERSchen „Pseudotensor“ zusammenhängen. Hierbei können Gravitations- und andere Felder einheitlich behandelt werden, speziell hinsichtlich der Definition von Größen mit Erhaltungssatz, wie des kanonischen Quasitensors der Energie-Impulsdichte, ebenso bei der Abtrennung des Spinanteils der Energie- und Impulsgrößen. Der kanonische Energie-Impuls Quasitensor löst die erwähnten Schwierigkeiten in der Definition der Gesamtenergie. Vogel.

7-194 **W. I. Pustowoit.** *Über lineare Gravitationstheorien.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 870—871, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Trotz der allgemeinen Anerkennung der EINSTEINSchen Theorie versucht man immer noch, das Gravitationsproblem auf andere Weise zu lösen, speziell durch lineare Theorien, die sich auf die übliche pseudoeuklidische Metrik stützen. In den linearen Theorien von BIRKHOFF, BELINFANTE u. a. ergeben sich in erster Näherung für die drei „kritischen Effekte“ die gleichen Werte wie bei EINSTEIN. Diese Theorien stoßen aber auf ernste prinzipielle Schwierigkeiten, u. a. ist die Energiedichte des Gravitationsfeldes nicht positiv definit. Vf. sucht experimentell auffindbare Unterschiede zwischen beiden Gruppen von Theorien; bei der Rotverschiebung und der Krümmung des Lichtstrahls im Schwerfeld ist hierfür keine Aussicht: Sie werden durch Feldgleichungen gegeben, die in der linearen Näherung der allgemeinen Relativitätstheorie übereinstimmen. Unterschiede kann es nur in Effekten geben, die außer durch die Feldgleichungen auch durch die Bewegungsgleichungen gegeben werden, z. B. im KEPLERSchen Gesetz. So ergibt sich für die Azimutabhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit eines Erdsatelliten mit großer Exzentrizität zwischen der EINSTEINSchen und der BELINFANTESchen Theorie optimal ein Unterschied $5 \cdot 10^{-12}$ Radiant/s. Die KEPLERSchen Gesetze nach beiden Theorien unterscheiden sich erst in zweiter Näherung, so daß Abweichungen im dritten KEPLERSchen Gesetz außerhalb der Meßmöglichkeiten liegen. In der Perihelverschiebung besteht aber ein vielleicht beobachtbarer Unterschied. Nach BELINFANTE wachsen außerdem große Halbachse und Exzentrizität mit der Zeit an (beim Merkur allerdings nur um 1 cm/Umlauf): Die Planetenbahnen sind bei BELINFANTE nicht stationär. Vogel.

7-195 **Seiya Aramaki.** *Dispersion relations and high energy limits in quantum field theory.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 485—491, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo, Univ. Educat., Dep. Phys.) Mit den Dispersionsrelationen von BOGOLIUBOV und SYMANZIK kann das im Titel genannte Problem bestimmt werden, wenn der Bosonenpropagator und die Amplitude der Pion-Nukleon-Vorwärtsstreuung keine Nullstelle in ihrer komplexen Energieebene haben. Mit NAMBUS Störungsrechnung wird das Ausschließen von Nullstellen diskutiert. D. Schulz.

7-196 **Geoffrey Builder.** *Resolution of the clock paradox.* Amer. J. Phys. **27**, 656—658, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Schön.

V. Mechanik

7-197 **Alfred Braier.** *L'équation différentielle des trajectoires décrites par un point matériel dans un champ de forces.* Bul. Inst. Polit. Iasi (NS) (rum.) (8) **4**, 1958, Nr. 1/2, S. 103—112. (Jassy, Inst. Polytech.) Durch Angabe der Resultate in kartesischen Koordinaten eliminiert Vf. die Zeit und gewinnt eine Formel, welche den Zusammenhang zwischen einem Kraftfeld und der darin durch einen materiellen Punkt beschriebenen Trajektorie gibt. Das gleiche Problem ist im Jahre 1945 von STOENESCU für Polarkoordinaten gelöst worden. Er eliminiert gleichfalls die Zeit und gewinnt nach umfangreichen Rechnungen eine allgemeine Beziehung, die er die „verallgemeinerte BINETSche Formel“ nennt. E. Hess.

7-198 N. Irimiciue. *Sur le mouvement relatif du solide dont la masse est variable.* Bul. Inst. Polit. Iasi (NS) (rum.) (8) **4**, 1958, Nr. 1/2, S. 113—120. (Orig. rum. m. franz. Zlg.) (Iasi, Rum., Inst. Politehnic., Lehrst. Mech.) Vf. gibt die allgemeinen Theoreme und Bewegungsgleichungen eines festen Körpers mit veränderlicher Masse in Beziehung zu einem Aufpunkt, der seinerseits in einem absoluten Koordinatensystem beweglich ist. Es wird dabei vorausgesetzt, daß sich der Schwerpunkt in dem Körper verlagert und daß das unveränderlich mit dem Körper verbundene Koordinatensystem beliebig angenommen werden kann.
E. Hess.

7-199 O. Schmid und K. Schneider. *Die Bestimmung der Dichte von feuerfesten Baustoffen.* Beiträge z. angew. Glasforsch. 1959, S. 58—67. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr.-Lab.) Zur Klärung der Frage, wie weit eine Zerkleinerung bei einzelnen Stoffen getrieben werden muß, um Werte für die Dichte angeben zu können, wird ein Auftriebsverfahren entwickelt, wobei das verwendete Pyknometer nur noch die Aufgabe hat, das Pulver bei der Auftriebsmessung in der Flüssigkeit zusammenzuhalten. Die Korngröße spielt bei Silikatsteinen für die Dichtebestimmung, sobald alle Körner kleiner als 0,25 nm sind, keine wesentliche Rolle mehr. Da bei Quarzgut meist zahlreiche Gaseinschlüsse vorhanden sind, ist hier eine weitgetriebene Feinung notwendig, ähnlich bei Schamotte. Es werden ohne Temperaturangaben mitgeteilt: Silika etwa 2,325, Quarzgut 2,20 und Schamotte 2,70 g/cm³.
H. Ebert.

7-200 C. Norman Cochran. *Automatic recording vacuum microbalance.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1135—1138, 1958, Nr. 12. (Dez.) (New Kensington, Penn., Alcoa Res. Lab.)
Schön.

7-201 Rolf Reissig. *Über die totale Stabilität erzwungener Reibungsschwingungen.* Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin 1959, Nr. 1, S. 5—28. Es werden die erzwungenen Bewegungen eines schwingenden Systems mit nichtlinearen Rückstell- und Dämpfungskräften und COULOMBScher Reibung untersucht und gezeigt, daß totale Stabilität besteht, wenn der dämpfende Einfluß groß genug und die Nichtlinearität der Rückstellwirkung begrenzt ist. Für den Fall einer linearen Feder-Charakteristik wird die Störung der Bewegung durch eine variable Verstimmung des Reibungskoeffizienten betrachtet und eine Schranke für die bleibende Abweichung des Ausschlags und der Geschwindigkeit berechnet. Diese Schranke gilt auch für den Fall je eines Koeffizienten für die Haft- und für die Gleitreibung. Es wird so ein Schwingermodell erhalten, das dem tatsächlichen Verlauf der Festkörperreibung Rechnung trägt.
Poltz.

7-202 George Barnes. *Study of collisions. Part I. A survey of the periodical literature. Part II. Survey of the textbooks.* Amer. J. Phys. **26**, 5—8, 9—12, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Reno, Nevada, Univ.)
Schön.

7-203 William Primak und Daniel Post. *Photoelastic constants of vitreous silica and its elastic coefficient of refractive index.* J. appl. Phys. **30**, 779—788, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Urbana, Ill., Univ.) Die photoelastischen Konstanten und ihre Dispersion für sichtbares Licht wurden für „Corning“ und „Herasil No. 1“ bestimmt. Für $\lambda 5461 \text{ \AA}$ waren die photoelastischen Konstanten $4,22 \cdot 10^{-13} (\text{d/cm}^2)^{-1}$ für den ordentlichen und $3,56 \cdot 10^{-13} (\text{d/cm}^2)^{-1}$ für den außerordentlichen Strahl. Der Druckkoeffizient des Brechungsindex wurde bestimmt zu $0,909 \cdot 10^{-12} (\text{d/cm}^2)^{-1}$.
Heilig.

7-204 E. W. Dickson und H. Strauch. *Apparatus for the measurement of internal friction and dynamic Young's modulus at kilocycle frequencies.* J. sci. Instrum. **36**, 425—428, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Hinxtion Hall, Essex, Tube Investments Res. Labs.) Aufbau und Wirkungsweise einer Einrichtung zur Messung des dynamischen Elastizitätsmoduls und der Dämpfung durch innere Reibung bei verschiedenen Temperaturen und Frequenzen. Die kapazitiv in ihrer longitudinalen Grundschwingung erregten zylindrischen Proben sind zur Vermeidung äußerer Energieverluste im Vakuum untergebracht und im Bewegungsknoten gehaltert. Die innere Dämpfung wird aus der kapazitiv gemessenen Amplitudenabnahme nach abgeschalteter Erregung, der Elastizitätsmodul aus der Eigenfrequenz und den Stababmessungen ermittelt.
Schreuer.

7-205 **J. E. Gordon, A. T. K. Seville and D. M. Marsh.** *Polymer-type elasticity in non-polymer crystals.* Nature, Lond. **181**, 1678, 1958, Nr. 4624. (14. Juni.) (Cambridge, Hinxton Hall, Tube Investm. Res. Labs.) Messungen des Schubmoduls an 6 α -Hydrochinon-Kristallen ergaben als Mittelwert $0,430 \cdot 10^6$ lb/in². Dieser Wert liegt tiefer als der Schubmodul von Eis und von Hexamethylentetramin, das unter den nicht-polymeren organischen Substanzen einen der niedrigsten Modulwerte hat (in $<100^\circ$ Richtung $2,03 \cdot 10^6$ lb/in²). Die Mehrzahl der anorganischen Salzkristalle liegt beträchtlich höher. Der niedere Schubmodul von α -Hydrochinon, der bei Hochpolymeren gefundenen Schubmodulwerten entspricht, läßt sich verstehen, wenn man die von POWELL vorgeschlagene komplizierte Gitterstruktur zugrunde legt, die elastische Deformationen zuläßt, wie sie bei Hochpolymeren auftreten. D. Heinze.

7-206 **B. M. Strunin.** *Zur statistischen Theorie der Dehnung von Metallen.* Doklady Akad. nauk SSSR **125**, 790—793, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die statistische Theorie betrachtet die inhomogenen inneren Mikrospannungen, die infolge der Kornstruktur eines polykristallinen Metalles bei makroskopisch homogener, einachsiger Dehnung auftreten, als statistisch verteilte, dem Zufallsgesetz gehorchende Störungen. Diese Auffassung wird diskutiert: Bei einer plastischen Verformung rührt der Widerstand gegen die Verformung von den im Mikrobereich auftretenden elastischen Verzerrungen her. Die plastische Verformung im Mikrobereich führt zur Verfestigung des Materials und zu einer Homogenisierung des mikroskopischen Spannungszustandes. Wenn die plastische Verformungsfähigkeit der maximal gespannten Mikrobereiche erschöpft ist bzw. die innere Mikrospannung die interatomare Festigkeit überschreitet, beginnt der Bruch. H. R. Bachmann.

7-207 **G. B. Benedek.** *Deduction of the volume dependence of the cohesive energy of solids from shock-wave compression measurements.* Phys. Rev. (2) **114**, 467—475, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ. Div. Engng., Appl. Phys.) Durch Anwendung der MIE-GRÜNEISEN-Zustandsgleichung auf Messungen der Kompression von Festkörpern durch starke Stoßwellen ist es möglich, die Volumenabhängigkeit der Kohäsionsenergie zu bestimmen. Die Methode wird angewandt auf Be, Al, Co, Ni, Cu und Ag. Zehler.

7-208 **Egon Pfende.** *Sichtbarmachung der Knotenlinien und Messung der Amplituden an schwingenden Metallplatten mit Hilfe des Interferenzmikroskops.* Z. angew. Phys. **11**, 464—466, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. Werkstoffe d. Elektrotechn.) Zur Untersuchung mechanischer Resonatoren lassen sich die bekannten CHLADNischen Klangfiguren mit einem Interferenzmikroskop sichtbar machen. Der optische Strahlengang im Mikroskop entspricht dabei dem in einem MICHELSON-Interferometer. Das Interferenzbild ist längs der Knotenlinien gut zu erkennen, während es sonst verwaschen erscheint. Der Vorteil der Methode besteht darin, daß sich die Resonanzfrequenz sehr genau ermitteln läßt, außerdem können auch die Schwingungsamplituden gemessen werden. Wuttig.

7-209 **A. Balogh.** *New method for the calculation of the natural frequencies of torsional vibration.* Acta tech. hung. **19**, 311—332, 1957, Nr. 3/4. (Orig. engl. m. dtsh. Zfg.) Um die natürlichen Frequenzen ungedämpfter Torsionsschwingungen zu erhalten, wird die Schwingungsgleichung aus der in gewohnter Weise entwickelten Determinante der Schwingung errechnet. Aus dieser Determinante wird ferner eine neue vereinfachte Schwingungsgleichung entwickelt, deren Vorteile an einigen praktischen Beispielen gezeigt werden. E. Hess.

7-210 **Alfred H. Nissan and H. G. Higgins.** *A molecular approach to the problem of viscoelasticity.* Nature, Lond. **184**, 1477—1478, 1959, Nr. 4697. (7. Nov.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Chem. Engng.; South Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Forest Prod.) Nach einer Theorie der VF. werden die rheologischen Eigenschaften von Papier, Zellulose, Eis usw. von der Konzentration der Wasserstoffbrückenbindungen bestimmt. Der YOUNG-Modul und die aus dem Spannungs-Dehnungs-Diagramm zu erhaltende Zerreißeenergie werden an einer Zellulose in Abhängigkeit vom Grad der durch

Acetylierung blockierten OH-Gruppen untersucht. Das Grundkonzept der Theorie wird bestätigt, doch scheinen nicht alle acetylierbaren OH-Gruppen die mechanischen Eigenschaften mitzubestimmen. Die sterischen Veränderungen durch schwache Acetylierung können dazu führen, daß vorher nicht am rheologischen Verhalten beteiligte OH-Gruppen dazu befähigt werden.

Meerlender.

7-211 **Stanley J. Gill.** *Anisotropic properties of strained viscoelastic fluids. I. A method for measuring strain birefringence.* J. appl. Polym. Sci. **1**, 17–23, 1959, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Boulder, Colorado, Univ., Dep. Chem.) Um Relaxationsphänomene in konzentrierten Lösungen in sehr kurzen Zeiten beobachten zu können, wurde ein Apparat entwickelt, bei dem die Gestalt eines flexiblen Rohres, welches die Lösung enthielt, plötzlich durch die Rotation einer elliptischen Hülse verändert wird. Der Spannungszustand der viscoelastischen Flüssigkeit wurde aus der Spannungsdoppelbrechung bestimmt. Messungen an 1,4%igen Lösungen von Carboxymethylcellulose zeigten, daß die Doppelbrechung in etwa 1 msec erzeugt wird.

D. Heinze.

7-212 **E. McLaughlin.** *Viscosity and self-diffusion in liquids.* Trans. Faraday Soc. **55**, 28–38, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng.) Für die näherungsweise Berechnung der Transportkoeffizienten in einer Flüssigkeit bestehend aus kugelförmigen symmetrischen Molekülen wird eine Theorie gegeben. Beim angewendeten Modell ist für den Transport von Masse und Moment das Vorhandensein von Löchern notwendig, aus dem Molarrvolumen der Flüssigkeit läßt sich nach der Theorie der Transportkoeffizient berechnen, wenn die Konstanten der molekularen Wechselwirkung aus den Transporteigenschaften der entsprechenden Gase bekannt sind. Berechnete Werte für Viskosität und Selbstdiffusion für einfache kugelförmige und annähernd kugelsymmetrische Moleküle stimmen mit experimentellen Werten auf etwa 10% überein. (Zfg.)

W. Weber.

7-213 **K. S. Howard, L. W. Hammond, R. A. McAllister, and F. P. Pike** *Viscosities and densities of benzene-acetic acid solutions up to their normal boiling points.* J. phys. Chem. **62**, 1597–1598, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Raleigh, North Carolina State Coll., Dep. Chem. Engng.) Es werden Meßwerte der kinematischen Viskosität und der Dichte von Benzol-Essigsäure-Lösungen bei Temperaturen zwischen 20°C und dem Siedepunkt mitgeteilt. Die dynamische Viskosität beim Siedepunkt nimmt mit steigendem Benzolgehalt ab, der kleinste Wert wird für 70 Molprozent Benzol mit 0,310 cP erreicht, gegen 0,319 cP beim reinen Benzol.

W. Weber.

7-214 **E. R. Nightingale jr.** *Viscosity of aqueous sodium perchlorate solutions.* J. phys. Chem. **63**, 742–743, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lincoln, Nebraska, Univ., Dep. Chem.) Die Viskosität wäßriger Natriumperchloratlösungen wurde im Konzentrationsbereich 0,001 bis 2 M bei 25°C gemessen. Die Koeffizienten A und B der JONES-DOLE-Gleichung $\eta/\eta_0 = 1 + A \sqrt{c} + Bc$ ergeben sich zu $A = 6,8 \cdot 10^{-3}$ und $B = 0,03$.

W. Weber.

7-215 **R. N. Barfield.** *The viscosity of diethylamine-water mixtures.* J. phys. Chem. **63**, 783–1784, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Canada, Nat. Res. Council, Pure Chem. Div.) Es werden Viskositätswerte für Mischungen von Diäthylamin mit Wasser für 0, 24,5 und 45°C mitgeteilt. Für das reine Diäthylamin wird für die Viskosität bei 25° der Wert $\eta = 0,338$ cP gefunden. Die Mischungen zeigen ein Maximum im Bereich 13 bis 7 Molprozent Diäthylamin. Das Maximum wird steiler bei tieferer Temperatur und verschiebt sich nach kleineren Konzentrationen hin. Bei 0° und 15% Diäthylamin erreicht die Viskosität den Wert 13,6 cP.

W. Weber.

7-216 **Wladimir Philippoff and Frederick H. Gaskins.** *The capillary experiment in rheology.* Trans. Soc. Rheology **2**, 263–284, 1958. (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Labs. Res. Devel.) Bei nicht-NEWTONschen Flüssigkeiten, die ein elastisches Verhalten zeigen, muß man bei Messungen im Kapillarviskosimeter eine bisher im allgemeinen nicht beachtete Korrektur berücksichtigen. Entsprechend der HAGENBACH-Korrektur ergibt sich eine Endkorrektur infolge gespeicherter elastischer Energie, die die Hälfte

der reversiblen elastischen Scherung beträgt. An experimentellen Werten werden die Einflüsse der Korrektur erörtert, sie tritt immer dann auf, wenn im Rotationsviskosimeter sich der WEISSENBERGEFFekt bemerkbar macht.
W. Weber.

7-217 **A. Z. Golik and I. F. Klassen.** *Viscosity and conductivity of zinc and cadmium amalgams.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 683—687, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev, State Univ.) Die Viskosität und die elektrische Leitfähigkeit von Zink- und Cadmiumamalgamen wurde im Temperaturbereich bis 400°C bei verschiedenen Konzentrationen gemessen. Aus der Temperaturabhängigkeit der Viskosität ergibt sich, daß die Aktivierungsenergie des viskosen Fließens eine lineare Funktion der Konzentration ist. Lösungen mit 20,8% Cd in Hg und 9,5% Zn in Hg, 25% Cd in Hg und 11,4% Zn in Hg sowie 30% Cd in Hg und 13,6% Zn in Hg sind gleichviskos im jeweils untersuchten Temperaturbereich.
W. Weber.

7-218 **A. O. Rietveld and A. van Itterbeek.** *Viscosity of gas mixtures.* Physica **24**, 180, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

7-219 **Roberta Scott.** *Viscosity of fluid argon under conditions of constant density.* Physica **24**, 181, 1958, Suppl. (Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.)
V. Weidemann.

7-220 **T. W. F. Russell, G. W. Hodgson and G. W. Govier.** *Horizontal pipeline flow of mixtures of oil and water.* Canad. J. chem. Engng. **37**, 9—17, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Edmonton, Univ. Alberta, Dep. Chem. Petrol. Engng.; Res. Council Alberta.) Nach einer ausführlichen Übersicht über vorangegangene Arbeiten anderer Autoren wird unter Zugrundelegen der FANNINGSehen Gleichung (Druckabfall über ein Rohrstück als Funktion der REYNOLDSSchen Zahl, des Rohrdurchmessers, der Strömungsgeschwindigkeit sowie eines Reibungsfaktors) das Problem theoretisch behandelt, die zur experimentellen Erprobung benutzte Apparatur beschrieben und das Ergebnis mitgeteilt. Der Druckabfall läßt sich im laminaren Gebiet mittels eines modifizierten Reibungsfaktors (errechnet für bestimmte Einlaßmengen und Wasser-Oberflächengeschwindigkeiten) darstellen; das Verhältnis (Einlaßmenge durch Öl-Wasser-Volumenkonzentration an gegebenem Ort) ist im laminaren Gebiet nur von der Flüssigkeitsviskosität und dem Flüssigkeitsanteil beim Einlassen, im Gebiet der Turbulenz auch noch von der Wasser-Oberflächengeschwindigkeit abhängig. Beobachtet werden die drei Fälle: mit Blasen, mit Schichtung, in Mischung, jeweils in den Gebieten: laminar, Übergang, turbulent.
H. Ebert.

7-221 **Gordon B. Skinner.** *Limitations of the reflected shock technique for studying fast chemical reactions.* J. chem. Phys. **31**, 268—269, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Dayton, O., Monsanto Chem. Co., Res. Engng. Div.) STREHLOW und COHEN (Ber. Nr. 3—231) hatten bei starken Stoßwellen in Argon die frontal reflektierte Welle langsamer gefunden, als berechnet war. Vf. findet entsprechend, daß der Druck in der reflektierten Front (vermutlich durch Grenzschichteinfluß) nicht sogleich seinen Sollwert erreicht, sondern dahinter noch ansteigt.
Wecken.

7-222 **A. G. Mackie and D. G. Weir.** *The propagation of shock waves of constant strength.* Proc. Camb. phil. Soc. **56**, 64—74, 1960, Nr. 1. (St. Andrews, St. Salvator's Coll.) Vf. betrachtet eindimensional-instationäre Strömungen eines vollkommenen Gases mit einer Stoßwelle, die zwei homentropische x - t -Bereiche trennt. Spezialfälle: (a) Stoßwelle überholt zentrierte Verdünnungswelle. (b) Bei $t = 0$, $x > 0$ ist $u = 0$, $T = \text{const} \cdot x$; ein Kolben ($X = bt^2$) erzeugt die Stoßwelle. Fall b) (Verallgemeinerung eines 1954 von COPSON behandelten Falles) wird mittels hypergeometrischer Funktion gelöst.
Wecken.

7-223 **V. P. Makushkin and A. V. Mishuev.** *Spherical barium titanate pressure pickups for shock waves in air.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 62—67, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 64, 1959, Nr. 1.) (Leningrad.) Es werden Druckempfänger zur Untersuchung von Schockwellen in Luft beschrieben. Die Elemente bestehen aus radialpolarisierten, kugelförmigen Bariumtitanat-Schalen von 1,9 bzw.

5 mm Außendurchmesser. Infolge der Kugelgestalt sind sie praktisch richtungsunabhängig. Als Halterung hat sich nach vielen Versuchen am besten ein länglicher, axial durchbohrter Gummikonus von 1 mm Dicke am Ende zum Mikrophon bewährt. Das dickere Ende wird von einem Metallrohr aufgenommen. Die Konstruktion ist bis zu Druckstößen von $3,5 \text{ kg/cm}^2$ brauchbar. Oszillogramme von Stoßwellen zeigen, daß Eigenschwingungen der Mikrophonschale Verzerrungen nicht verursachen.

Kallenbach.

7-224 **A. I. Gubanov.** *Reflection and refraction of shock waves at the interface between two media.* Soviet. Phys.-Tech. Phys. **3**, 1869—1874, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 2035, Nr. 9.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.)

V. Weidemann.

7-225 **G. D. Gordon.** *Mechanism and speed of breakup of drops.* J. appl. Phys. **30**, 1759—1761, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Silver Spring, Maryland, Operat. Res. Inc.) Von den drei beobachteten Arten des Auseinanderreißen eines Tropfens in einem Gasstrom wird der Fall mathematisch untersucht, wo der Tropfen vom Staudruck des strömenden Gases abgeflacht, dann zu einem Hohlkegel bzw. Schirm aufgeblasen wird, um anschließend zu zerreißen. Die mathematischen Analysen geben die Möglichkeit, die Zusammenhänge zwischen der Dauer des Zerreißvorganges, dem Tropfendurchmesser und der Geschwindigkeit des strömenden Gases dimensionslos darzustellen und sind einfacher und der physikalischen Vorstellung zugänglicher als eine frühere mathematische Entwicklung von HINZE (Appl. Sci. Research (A) **1**, 273, 1948). Danach sinkt die Zeit des Vorganges mit abnehmendem Tropfendurchmesser bis zu einem bestimmten kritischen Durchmesser, um dann wieder steil anzusteigen, d. h. Tropfen mit kleineren als dem kritischen Durchmesser für eine bestimmte Gasgeschwindigkeit sind stabil. Außerdem ist für höhere Gasgeschwindigkeiten (relativ bezogen auf den sich ebenfalls bewegenden Tropfen, z. B. Wassertropfen) bei einem bestimmten gegebenen Durchmesser die Zerreißzeit kürzer und der kritische Durchmesser kleiner als für niedrigere Gasgeschwindigkeiten. Nach der angeführten mathematischen Betrachtung ergibt sich der kritische Durchmesser aus $D = 16\sigma/\rho_g V^2$ mit σ = Oberflächenspannung der Tropfenflüssigkeit, ρ_g = Dichte des Gases und V = Differenz von Tropfen und Gasgeschwindigkeit. Besonders einfache Formeln für die Zeit des Zerreißvorganges ergeben sich, wenn entweder die Zähigkeit oder die Oberflächenspannung der Flüssigkeit des Tropfens vernachlässigt werden darf und der Durchmesser des Tropfens mehrere Male größer ist als der kritische: $\eta \gg DV$ ($\rho_g \rho_{fl}$)^{1/2}, $t = (2D/V)$ (ρ_{fl}/ρ_g)^{1/2}, $\sigma \ll DV^2 \rho_g$, $t = 32\eta/\rho_g V^2$.

F. Kolb.

7-226 **Peter Debye and Jerome Daen.** *Stability considerations on nonviscous jets exhibiting surface or body tension.* Phys. Fluids **2**, 416—421, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.)

V. Weidemann.

7-227 **Kenneth E. Pope.** *A new double-integrating accelerometer.* Control Engng **5**, 1958, Nr. 11, (Nov.) S. 97—100. Zur laufenden Bestimmung der Geschwindigkeit und des Standortes von Fahrzeugen und Flugkörpern werden Beschleunigungsmesser angewendet, deren Meßwerte nach einmaliger Integration die jeweilige Geschwindigkeit und nach zweimaliger Integration die zurückgelegte Wegstrecke angeben. Bei dem beschriebenen Gerät wird die zweifache Integration nach einem neuen Verfahren durchgeführt, bei dem der Gesamtfehler unter 0,5% bleibt. Der Grundbauteil des Gerätes ist ein Elektromotor; der Rotor trägt einen Schalter, mit dem bei jeder Umdrehung ein Schaltimpuls gegeben wird. Auch der Stator ist um dieselbe Achse drehbar, zusätzlich mit einer Unwucht versehen und mittels einer Feder gegenüber dem fest mit dem Fahrzeug verbundenen Apparategehäuse in der Ruhelage gehalten. Die Zusatzmasse ist so angeordnet, daß bei der Beschleunigung des Fahrzeuges der Stator gegen die Rückstellkraft der Feder verdreht wird, und zwar so weit, bis ein zwischen Stator und Apparategehäuse liegender Kontakt geschlossen wird. Hierdurch wird der Motorantrieb eingeschaltet. Der Motor läuft an, aber mit einer solchen Drehrichtung, daß das Reaktionsmoment des Stators den Kontakt sofort wieder öffnet. Hält die äußere Beschleunigung an, so wiederholt sich der Vorgang intermittierend so, daß die Motorbeschleunigung und die äußere Beschleunigung sich in ihrer Wirkung im Mittel gerade entsprechen. Dabei steigt die Drehfrequenz des Motors sowie die Zahl der Schaltimpulse

fortlaufend an. Es wird gezeigt, daß Drehfrequenz und Impulszahl ein direktes Maß für die jeweilige Geschwindigkeit und den zurückgelegten Weg sind.

Mühlfeld.

7-228 **D. B. Duncan.** *Analysis of an inertial guidance system.* Jet Propulsion 28, 111—116, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Downey, Calif., North American Aviation, Autonetics Div.) Die wesentlichen Bestimmungsgrößen eines auf Trägheitswirkung beruhenden Steuerungssystems werden für ein vereinfachtes Führungsproblem beschrieben. Fehlergleichungen, welche die Wirkung der Komponenten mit der Genauigkeit ihrer Führung verknüpfen, werden abgeleitet. Die Gleichungen lassen Schwingungen mit einer Frequenz von 84/min erkennen, die für Systeme, welche mit Trägheitswirkung arbeiten, typisch ist.

E. Hess.

7-229 **Julius Sumner Miller.** *Physics of the dunking duck.* Amer. J. Phys. 26, 42—43, 1958, Nr. 1. (Jan.) (El Camino College, Calif.)

Schön.

7-230 **A. C. Gray and S. Thomas.** *Photoelectric apparatus for measuring velocity.* J. sci. Instrum. 36, 305—306, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Maribyrnong, Vict., Austr. Def. Sci. Serv., Dep. Supply, Def. Stands. Labs.) Einrichtung zur photoelektrischen Messung der Geschwindigkeit bewegter Körper bei ballistischen Untersuchungen. Der bewegte Körper unterbricht nacheinander im Abstand von 25 cm angebrachte Lichtschranken; die Zeit zwischen den Unterbrechungsimpulsen wird elektronisch ausgezählt. Die Meßfehler bleiben innerhalb $\pm 0,2\%$ des Sollwertes bei einem Meßbereich von 7 bis 35 m/s.

Schreuer.

7-231 **Daniel F. Dempsey.** *Focusing trajectories for projectiles in an inverse square field.* Amer. J. Phys. 27, 667—668, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Buffalo, N. Y., Canisius Coll.)

Schön.

7-232 **D. W. Woodhead.** *Advance detonation in a tubular charge of explosive.* Nature, Lond. 183, 1756—1757, 1959, Nr. 4677. (20. Juni.) (Buxton, Min. Power, Safety Mines Res, Est.) Die photographischen Aufnahmen mit Hilfe einer Trommelkamera zeigen, daß die Detonationsgeschwindigkeit in Hohlladungen über dem normalen Wert liegt. Ferner zeigten diese Aufnahmen der Detonationswellen in Rohren, die mit einfacher bzw. mehrfacher Hohlladung bestückt waren und die am Ende bzw. in der Mitte gezündet wurden, das Auftreten von mehreren Detonationswellen.

Gehm.

7-233 **M. P. Murgai and A. K. Ray.** *A dynamic treatment of the problem of pressure estimation in impact sensitivity experiments on explosives.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) 24, 101—105, 1958, Nr. 2. (26. März.) Berichtigung ebenda vor S. 177, Nr. 3. (26. Mai.) (New Delhi, Defence Sci. Lab.) Die Lösung der sphärischen Wellengleichung für ein unendlich elastisches Medium nach GOLDSMITH und ALLEN wird angewendet zur Berechnung von Spitzendrücken bei Schlagempfindlichkeitsversuchen und mit den experimentell ermittelten Werten verglichen. Diese dynamische Betrachtung unterscheidet sich stark von der statischen Betrachtung, die auf der HERTZschen Aufpralltheorie beruht.

Gehm.

7-234 **P. Schmidt.** *Periodisch wiederholte Zündungen durch Stoßwellen.* Arbeitsgem. Forsch. Nordrhein-Westf. 1959, Nr. 82. Bei pulsierenden Verbrennungen (V1-Triebwerk) treten sehr hohe Ausbreitungen der Flamme auf. Bei der gewöhnlichen Anwendung einer Stoßwelle erhält man viel zu geringe Temperaturerhöhungen, um eine Zündung einzuleiten. Doch werden diese wohl genügend hoch bei einer gasdynamisch-molekularkinetischen Betrachtung des Stoßvorganges. Wie in einseitig offenen Schwingungsräumen sind auch in geschlossenen Räumen Zündungen durch Stoßwellen möglich. Praktisch wichtig ist ebenso die Ausbildung von Resonanz-Stoßwellen, welche als Wellen entstehen können, die eben, zylindrisch oder sphärisch sind. Vor allem sind weitere experimentelle Untersuchungen nötig.

Staab.

7-235 **Irene Säger-Bredt.** *Die Eigenschaften einiger leichter Elemente und ihrer Mischungen im Hinblick auf ihre Anwendung als Arbeitsgase in nicht konventionell beheizten Raketen.* Raketentech. Raumfahrtforsch. 4, 7—16, 1960, Nr. 1. (Stuttgart, Forschungsinst.

Phys. Strahlantriebe e. V.) Nach der Bestimmung des Begriffes „Arbeitsgas“ und Hinweisen auf seine Bedeutung in der neueren Entwicklung der Raketentechnik wird eine systematische Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten der Aufheizung von Arbeitsgasen und ihrer anschließenden Beschleunigung gebracht. Danach werden von reinem Wasserstoff, reinem Sauerstoff, von Mischungen dieser beiden Gase im Verhältnis 1:1 und 2:1 sowie von Helium und von argon-freier Luft Enthalpie-Entropie-Diagramme graphisch dargestellt. Die Berechnung dieser Diagramme erfolgte unter Berücksichtigung aller möglichen Dissoziationen und Ionisationen unter Gleichgewichtsverhältnissen zwischen 10 und 10^{-5} at und bei Temperaturen bis zu 10000° K aufwärts. Aus den Diagrammen wird der bei reiner thermodynamischer Entspannung in einer LAVAL-Düse mit verschiedenen Druckgefällen erreichbare spezifische Impuls abgeleitet. Der Einfluß der mittleren Molgewichte und der spezifischen Gemischwärme auf die spezifischen Impulse wird erörtert. Abschließend werden noch die bei den verschiedenen Arbeitsgasen unter Gleichgewichtsverhältnissen auftretenden Wärmeübergänge an die Feuerraumwände mit Hilfe von früher eingeführten Parametern für die Wärmeübergänge durch Konvektion und Strahlung vergleichsweise abgeschätzt. Stenzel.

236 M. I. Willinski. *Beamed electromagnetic power as a propulsion energy source.* A. R. S. J. **29**, 601—603, 1959, Nr. 8. Gerichtete elektromagnetische Wellen für den Antrieb von Raketen können auf doppelte Weise benützt werden. 1. Man heizt einen Treibstoff wie Wasser oder Ammoniak usw., der durch eine Düse expandiert. 2. Die gerichteten elektromagnetischen Strahlen werden in elektrische Energie umgewandelt für eine Ionen- oder Plasmarakete. Diese Energien sind ohne weiteres nach diesen Ausführungen für mehrere 100 Meilen anwendbar, wobei man 500 bis 1000 Megawatt übertragen kann. Diese Energieübertragung erscheint recht günstig. Die Verwirklichung eines solchen Antriebssystems würde viele Vorteile z. B. in der Raumfahrt bieten. Umfassende Versuche sollten dazu beginnen. Staab.

237 R. Goulard. *Optimum magnetic field for stagnation heat transfer reduction at hypersonic velocities.* A. R. S. J. **29**, 604—605, 1959, Nr. 8. Die Anwendung eines magnetischen Feldes bei der Stelle einer Rakete z. B., wo die Gase zur Ruhe kommen, hat zwei entgegengesetzte Effekte zur Folge. Es reduziert den Wärmeübergang durch Konvektion, vergrößert aber den Wärmeübergang durch Strahlung. Für sehr hohe Geschwindigkeiten, wenn der letztere Effekt nicht vorherrschend ist, existiert ein optimales Magnetfeld, welches möglichst wenig Wärmeübergang zur Folge hat. Bei noch höheren Geschwindigkeiten herrscht die Strahlung vor und die Anwendung eines Magnetfeldes vergrößert den Energieübergang zur Spitze der Rakete z. B. Es wird gezeigt, daß ein optimales Magnetfeld existiert, das vom Radius der Spitze abhängt. Staab.

238 V. Ya. Bazevich and S. M. Kogarko. *Structure of turbulent flame of homogeneous and heterogeneous mixtures.* A. R. S. J. **29**, 756—761, 1959, Nr. 10. Teil I. Nach experimentellen Untersuchungen an zweidimensionalen Verbrennungsvorrichtungen ergibt sich eine proportionale Vergrößerung der Verbrennungsprodukte über die Länge der Verbrennungszone. Die Mischung hat überall eine Temperatur gleich der zu Anfang. Es ist nicht anzunehmen, daß eine stärkere Verbrennung in Strahlantrieben nach SUMMERFIELD eintritt. Staab.

239 M. Summerfield. *Control of solid propellant burning rates by acoustic energy.* A. R. S. J. **29**, 791—792, 1959, Nr. 10. Teil I. Es wird vermutet, daß akustische Energie hoher Leistung und hoher Frequenz die Verbrennung eines heterogenen Festtreibstoffes um das Mehrfache beschleunigt. Dabei wird angenommen, daß die akustische Bewegung die Gasumsetzung in der dünnen Flammenzone vergrößert und so den Energie-transport zur Oberfläche erhöht. Heterogene Treibstoffe werden mehr beeinflußt als homogene, da unvermischte Diffusionsflammen am meisten zu beeinflussen sind. Experimente werden durchgeführt. Staab.

240 Bernard H. Paiewonsky. *Transfer between vehicles in circular orbits.* Jet Propulsion **28**, 121—123, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Ohio, Wright Air Developm. Center.) Vf. entwickelt eine einfache Methode zur Berechnung des Verhältnisses der Bahnwinkel von

Fahrzeugen, welche sich bei Übergängen in eine andere Bahn nach den HOHMANNschen Überlegungen bewegen sollen. Dieses Verhältnis wird berechnet, und es zeigt sich, daß es nur von dem Verhältnis der Bahnradien abhängt. Außerdem wird eine Methode zur Bestimmung der relativen Positionswinkel eines Satelliten aus Beobachtungen seines Einflugs angegeben. E. Hess.

7-241 **Stephen H. Crandall.** *Random vibration.* Appl. Mech. Rev. **12**, 739—742, 1959, Nr. 11. (Nov.) Es wird ein Überblick über Schwingungsprobleme gegeben, bei denen erzwungene Schwingungen infolge von statistisch schwankenden Kräften eine Rolle spielen. Solche Erscheinungen treten auf bei Seeschiffen, die dem Seegang ausgesetzt sind, bei Flugzeugen in turbulenten Luftströmungen sowie sehr stark bei Düsen- und Raketentriebwerken. Die Anregung durch statistisch schwankende Kräfte kann auch zu Ermüdungserscheinungen des Materials führen. Vf. skizziert die Rechenmethoden, die zur Behandlung dieser Schwingungen geeignet sind und die sich an die Verfahren der Nachrichtentechnik bei der Behandlung von Rauschproblemen anschließen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließt die Arbeit. Kallenbach.

VI. Akustik

7-242 **Robert W. Young.** *Review of acoustical patents.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1146—1160, 1290—1296, 1391—1406, 1959, Nr. 8 (Aug.), Nr. 9 (Sept.) u. Nr. 10. (Okt.) (San Diego, Calif., U. S. Naval Electron. Lab.)

7-243 **R. Bruce Lindsay.** *Current publications on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1273—1274, 1390, 1959, Nr. 9 (Sept.) u. Nr. 10. (Okt.) (Providence, Rhode Isl., Univ.)

7-244 **Walter Koldan and Earl D. Schubert.** *References to contemporary papers on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1275—1289, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stan.; Cleveland, O., Hear. Speech Center.) Schön.

7-245 **L. M. Brekhovskikh.** *Surface waves in acoustics.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 3—12, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 4, 1959, Nr. 1.) Vf. gibt einen Überblick über Probleme der Oberflächenwellen. Diese Wellen zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Amplitude exponentiell mit dem Abstand von der Grenzfläche abnimmt. Ihre Geschwindigkeit ist kleiner als die von Wellen im freien Raum. Als erstes wird eine ebene Fläche mit kammartigen Rippen untersucht. Es werden Formeln für den Schalldruck, die Schnelle und die Geschwindigkeit unter Berücksichtigung der Grenzbedingungen angegeben. Weiter wird die Anregung von Oberflächenwellen durch eine Punktquelle behandelt. Die Kugelwellen werden dabei aus ebenen Wellen zusammengesetzt. Der folgende Abschnitt behandelt die Wellengleichung mit Zylindersymmetrie. Als Beispiel wird die Oberflächenwelle in einer Flüssigkeit längs eines festen, dünnen, von einer Luftschicht umgebenen Stabes berechnet. Im letzten Teil wird die Richtcharakteristik eines dünnen schwingenden Stabes untersucht, der an beiden Enden in starren, unendlich langen Zylindern gleichen Durchmessers eingespannt ist. Kallenbach.

7-246 **A. L. Polyakova.** *Thermodynamic theory of the absorption of finite-amplitude sound in relaxing media.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 85—90, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. acoust. SSSR **5**, 85, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Vf. untersucht die Ausbreitung von Schall endlicher Amplitude vom Standpunkt der Thermodynamik irreversibler Prozesse aus. Es werden zwei mögliche Zustände vorausgesetzt, zwischen denen Übergänge unter dem Einfluß des Schallfeldes stattfinden können. Die Rechnungen zeigen, daß bei starken Schallamplituden die Absorption größer ist als bei infinitesimal kleinen und daß das Absorptionsmaximum nach Frequenzen unterhalb der Relaxationsfrequenz verschoben wird. Eine experimentelle Prüfung der theoretischen Ergebnisse wäre erwünscht. Kallenbach.

7-247 **S. Edelman, R. Brooks, S. Saito, E. Jones and E. R. Smith.** *A stroboscopic vibration analyzer.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63C**, 97—103, 1959, Nr. 2. (Okt./Dez.) (Washington, D. C.) Es wird ein stroboskopischer Schwingungsanalysator beschrieben, der vom Infraschall- bis zum Ultraschallbereich und von sehr kleinen bis zu großen, direkt sichtbaren Schwingungsamplituden brauchbar ist. Die Beobachtung erfolgt dabei indirekt mit Hilfe einer Reihe von Körperschallempfängern (bis zu 10), die auf dem zu beobachtenden Objekt befestigt werden. Führt der Körper Schwingungen aus, so geben die Empfänger Wechsellspannungen gleicher Frequenz, aber unterschiedlicher Amplitude und Phase ab. Die Spannungen werden mit einer um etwa 1 Hz abweichenden Frequenz moduliert und daraus die Differenzfrequenz-Signale gebildet. Diese liefern die Grundlage für das stroboskopische Bild. Zur Darstellung wird ein BRAUNSCHEs Rohr benutzt, auf welchem die zehn stroboskopischen Informationen mittels eines elektronischen Schalters nebeneinander dargestellt werden, so daß das Schwingungsbild mit einer Frequenz von 1 Hz bequem betrachtet werden kann. Die erforderlichen elektronischen Schaltungen sind angegeben.

Kallenbach.

7-248 **W. Bausch und R. Schubert.** *Reflexionsarme Schallmeßräume.* Frequenz **13**, 324—331, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ladenburg.) Für einen reflexionsarmen Raum werden die maximalen Abweichungen von dem Abstandsgesetz, das für ein freies Schallfeld gilt, in Abhängigkeit von der Raumgröße und unter Annahme eines Reflexionsfaktors der Raumbegrenzungen im Bereich von 0,4 berechnet. Die Größenordnung der errechneten Abweichungen wird durch Messungen in Räumen bestätigt, die allseitig mit Absorptionskeilen aus Faserstoffen ausgekleidet sind. Für die Frequenzabhängigkeiten des Reflexionsfaktors werden Beispiele angegeben, die durch Impedanzrohrmessungen an Keilanordnungen und an dickeren Schichten des gleichen Materials ermittelt wurden. Einige Mitteilungen über technisches Zubehör von reflexionsarmen Räumen bilden den Schluß der Arbeit.

Venzke.

7-249 **M. R. Schroeder.** *Methoden zur Messung der Diffusität in Hallräumen.* Akust. Beih. 1959, S. 256—264, Nr. 1. (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Als völlig diffus definiert Vf. das Schallfeld vor der mit Schluckstoff bekleideten Wand eines Hallraums, wenn die über diese Wand gemittelte Verteilung des Einfallskosinus, $\cos \gamma$, der Verteilung eines Richtungskosinus der Schallenergieströmung E bei völliger Diffusität entspricht. Die Diffusitätsbedingung lautet damit: $E(\cos \gamma) = 1$. Amplitude und Richtungskosinus der möglichen auf die Meßwand einfallenden Schallwellen werden durch zwei dimensionale FOURIER-Analyse des Schalldrucks an der Wand ermittelt. Die dazu nötigen mathematischen Beziehungen werden für Schallanregung mit einer einzelnen Frequenz und mit endlichen Frequenzbändern abgeleitet. Die in den Formeln auftretenden Integrale können durch Summen ersetzt werden, wenn die Meßpunkte auf der Meßwand ein Gitter bilden, dessen Maschenweite in einfacher Beziehung zu den Liniardimensionen der Wand und zu der kleinsten im anregenden Spektrum auftretenden Wellenlänge steht.

Venzke.

7-250 **Werner Schirmer.** *Die Absorptionsgradmessung im Hallraum.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **8**, 538—540, 1958/59, Nr. 3. An einem rechteckigen Modellraum von $1,0 \times 1,3 \times 1,6 \approx 2 \text{ m}^3$ Inhalt werden die Einflüsse von Schluckstoff-Verteilung und Diffusitätsmaßnahmen auf Absorptionsgrad-Meßergebnisse untersucht. Versuchsmaterial sind 8 cm dicke Mineralfaserplatten, die entweder eine ganze Wand, einen Teil des Bodens oder entsprechend DIN 52212 einen Teil dreier Raumbegrenzungen bedecken. Zur Erhöhung der Diffusität werden willkürlich in den Raum gehängte Holzplatten von $30 \times 30 \text{ cm}^2$ Fläche oder Wandprofilierungen benutzt. Die Ergebnisse entsprechen denen ähnlicher Untersuchungen E. MEYERS und H. KUTTRUFFS (Ber. Nr. 6—221).

Venzke.

7-251 **A. Lutsch.** *Ultrasonic barium titanate adhesion and paste transducers.* Nature, Lond. **184**, 1458—1460, 1959, Nr. 4697. (7. Nov.) (Pretoria, South Afric. Coun. Sci. Indust. Res., Nat. Phys. Res. Lab.) Eine Mischung von Bariumtitanatpulver und Äthoxylin (Epoxydharz) bildet die Ausgangssubstanz für zwei neue Schallwandler-typen. Das Gemisch wird nach dem Auftragen auf den Prüfling mit hoher Gleich-

spannung polarisiert und bildet den sog. Pastenschwinger. Wird der Mischung ein Härter zugesetzt, so erstarrt diese während der Polarisation auf dem Prüfling zum sog. Adhäsionsschwinger. Die Empfindlichkeit beider Schallwandlertypen sinkt nach dem Abtrennen der Gleichspannungsquelle innerhalb kurzer Zeit auf rund 60% ab, bleibt dann aber über lange Zeit konstant. Die Körnigkeit des BaTiO_3 -Pulvers wird in fünf Stufen zwischen 0,05 und 0,5 mm Durchmesser variiert. Für eine Testfrequenz von 2,5 MHz ergibt sich beim Adhäsionsschwinger bei allen Korngrößen gleiche Empfindlichkeit, während beim Pastenschwinger nur bei den gröberen BaTiO_3 -Pulverstufen der piezoelektrische Effekt beobachtet wird. Die elektrische Impedanz der Schwinger ist beträchtlich höher und die DK erheblich kleiner als die entsprechenden Werte für den massiven BaTiO_3 -Wandler. Die Vorteile der beiden beschriebenen Schwingertypen sind die hohe innere Dämpfung und der direkte Kontakt mit dem Prüfling, der die Unsicherheit der Koppelschicht vermeidet.

Frielinghaus.

7-252 **K. V. Gonceharov.** *On the possibility of investigating the frequency-sensitivity characteristics of transducers by a spectral analysis of their thermal noise.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 120—122, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 120, 1959, Nr. 1.) (Moscow State Univ., Acoust. Staff.) Es wird gezeigt, daß es bei der Messung des Frequenzganges des Übertragungsmaßes eines Wandlers nach dem Reziprozitätstheorem hauptsächlich auf die Bestimmung des Realteiles der elektrischen Impedanz ankommt. Wie V. früher nachwies, ist diese Größe proportional der Spektraldichte des thermischen Rauschens des Wandlers. Damit bietet sich die Möglichkeit, den Frequenzgang des Übertragungsmaßes durch Analyse des Rauschspektrums zu bestimmen. Als Beispiel werden Meßergebnisse an mehreren Hydrophonen (Frequenzbereich bis 100 kHz) mitgeteilt, deren Rauschspektren mittels eines Suchtonanalysators (Bandbreite 500 Hz) gemessen wurden. Es ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung mit der Kalibrierung nach dem Reziprozitätsverfahren.

Kallenbach.

7-253 **Émile Leipp.** *La «vibration d'octaves», paramètre sensible dans la spectre des instruments à cordes.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 1474—1476, 1959, Nr. 16. (19. Okt.) In 72% aller Fälle ist die Intensität des Oktavteiltones bei Geigenklängen gleich oder größer als die des Grundtones. Ausgehend von RAMANSCHEN Überlegungen wurden die Gründe dafür gesucht. Wenn eine Saite in einer Ebene sinusförmig schwingt, wird von ihr jedesmal, wenn sie nach oben und nach unten ausgelenkt ist, ein verstärkter Zug auf ihre Enden ausgeübt. Daraus folgt eine Erregung der Enden mit der doppelten Frequenz. Eine solche tritt bei kreisförmiger Schwingung nicht auf. Die angegebene Form der Oktavschwingung wird auf die Körperschwingung der Geige selbst übertragen.

Lottermoser.

7-254 **Émile Leipp.** *Le degré hygrométrique de l'air ambiant. Paramètre sensible du spectre d'une corde harmonique en boyau.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2014—2016, 1959, Nr. 20. (16. Nov.) Bei Veränderung des Feuchtigkeitsgrades der Luft von 30 bis 90% wurden Saiten aus Nylon, lackiertem und unlackiertem Darm auf das Verhalten ihrer Eigenfrequenzen hin untersucht. Während in den ersten beiden Fällen kein Einfluß der Feuchtigkeit festzustellen war, sinken die Eigenfrequenzen bei Darmsaiten mit wachsender Feuchtigkeit im untersuchten Bereich um ungefähr eine kleine Terz.

Lottermoser.

7-255 **V. S. Vrkljan.** *Über die Schallgeschwindigkeit in Gasmischungen. III.* Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. 1959, S. 225—227, Nr. 11. (Zagreb.) V. deutet die von ihm früher abgeleitete Formel für die Schallgeschwindigkeit in Gasmischungen. Sie läßt erkennen, daß die gesamte Energie der Gasmischung idealer Gase, die der Bewegung der Moleküle zugeschrieben wird, gleich ist der Summe der Energien, die die einzelnen Komponenten besitzen würden, wenn sie sich allein in demselben Raum befänden.

Kallenbach.

7-256 **Graham W. Marks.** *Variation of acoustic velocity with temperature in aqueous solutions of certain inorganic sulfates.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 936—946, 1959, Nr. 7. (Juli.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron Lab.) Mit einem Interferometer wurde bei einer Schallfrequenz von 500 kHz die Schallgeschwindigkeit in wäßrigen Lösungen von Li_2SO_4 , Na_2SO_4 , KHSO_4 , K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ und Mg SO_4 im Temperaturbereich

von 0 bis 80°C bestimmt. Die Messungen ergaben für alle untersuchten Flüssigkeiten, daß die Schallgeschwindigkeit mit steigender Temperatur zunächst wächst, um dann nach Erreichen eines Minimums wieder abzunehmen. Ferner wächst die Schallgeschwindigkeit mit zunehmender Konzentration. Die akustische Impedanz und die relative Assoziation zeigten bei 20°C eine lineare Abhängigkeit von der Konzentration.

P. Rieckmann.

7-257 G. P. Roshchina and E. D. Ishechenko. *Investigation of ultrasound velocity in and compressibility of certain non-aqueous solutions of electrolytes.* Ukrain. fis. Sh., Kiew 4, 268—272, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Vff. untersuchten die Schallgeschwindigkeit in KJ-Lösungen bei Glykol, Glycerin und Äthanol in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Konzentration. In den beiden erstgenannten Lösungen wurde eine Abnahme der Schallgeschwindigkeit bei wachsender Elektrolytkonzentration festgestellt. Bei Äthanol blieb die Schallgeschwindigkeit praktisch unverändert. Weitere Messungen erstreckten sich auf die molekulare Lichtstreuung in diesen Lösungen. In den beiden erstgenannten Lösungsmitteln zeigten sich starke Konzentrationsschwankungen, die mit zunehmender Temperatur verschwanden. In Äthanol wurden solche Schwankungen dagegen nicht beobachtet. Kallenbach.

7-258 J. Nittel. *Messungen der Schallgeschwindigkeit von Platten nach dem Durchstrahl- und Echoverfahren.* Exp. Tech. Phys. 7, 14—19, 1959, Nr. 1. (Leipzig, Karl-Marx-Univ., Phys. Inst., Abt. Tech. Phys.) Die zur Schallgeschwindigkeitsmessung von stark absorbierenden Stoffen notwendigen Eigenschaften eines Meßgerätes werden besprochen. Die dadurch notwendigen Änderungen an einem Industriegerät (Funkwerk Erfurt, Typ 806) werden recht ausführlich mitgeteilt. Wiedergabe eines Impulsszilligramms und Meßergebnisse an zwei Bunasorten. H. Völz.

7-259 Väinö Hovi and Esa Mäntysalo. *Ultrasonic investigation of the elastic constants of solid carbon dioxide.* Ann. Acad. Sci. fenn. Ser. A, VI. (Phys.) 1959, Nr. 24, S. 1—41. (Turku, Finland, Univ., Wihuri Phys. Lab.) Vff. bestimmten die Schallgeschwindigkeit von festem CO₂ im Frequenzbereich von 1,7—3,2 MHz. Die festen Kohlendioxidkristalle wurden durch Verflüssigung von gereinigtem Gas bei 55 Atm und -10°C und langsamer Abkühlung in flüssigem Sauerstoff gewonnen. Es ergaben sich Kristalle von 5—10 mm Länge und 5—7 mm Dicke. Sie wurden zwischen zwei Quarzkristalle gelegt, die als Sender und Empfänger dienten. Für die Schallgeschwindigkeit ergaben sich 1960 m/s bei longitudinalen und 975 m/s bei transversalen Wellen. Aus diesen Werten wurde die adiabatische kubische Kompressibilität berechnet. Die erhaltenen Werte stimmen größenordnungsmäßig mit früheren, für festes Argon erhaltenen, überein.

Kallenbach.

7-260 A. Bernath et T. Herlesen. *Sur le transfert de l'énergie ultrasonore par une couche liquide.* Stud. Cerc. stiint., Ser. teh. (rum.) 5, 1958, Nr. 3/4, (Juli/Dez.) S. 131—145. (Orig. rum. m. frz. Zfg.) Vff. untersuchten theoretisch den Übergang elastischer Schwingungen zwischen zwei festen Körpern, die durch eine Flüssigkeitsschicht verbunden sind. Es werden Formeln für die hindurchtretende und reflektierte Energie sowohl für longitudinale wie für transversale Wellen abgeleitet. Die Abhängigkeit von der Dicke der Flüssigkeitsschicht, dem Einfallswinkel und den Impedanzen der Medien wird angegeben und graphisch dargestellt. Kallenbach.

7-261 N. F. Vollerner and M. I. Karnovskii. *Calculating the concentration coefficient of some directional acoustical systems.* Soviet Phys.-Acoust. 5, 24—29, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 5, 25, 1959, Nr. 1.) (Kiev Polytech. Inst.) Es werden die Beziehungen zwischen dem axialen Konzentrationskoeffizienten und dem Verstärkungsfaktor von akustischen Richtwirkungssystemen mit Hilfe des Reziprozitätstheorems untersucht. Betrachtet werden die folgenden vier Systeme: 1. Entfernter Punkt A als Sender und Empfangssystem B, 2. Entfernter Punkt A als Sender und Empfangssystem B mit Richtwirkungsanordnung (z. B. Hohlzylinder oder Horn), 3. System B als Sender und entfernter Punkt A als Empfänger und 4. System B mit Richtstrahler und entfernter Punkt A als Empfänger. Die Ergebnisse der Rechnung

für zylindrische und axialsymmetrische Richtwirkungsanordnungen werden graphisch dargestellt. Kallenbach.

7-262 **E. V. Romanenko.** *Experimental investigation of the propagation of finite-amplitude spherical waves.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 100—104, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 101, 1959, Nr. 1.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) VI. erzeugte in einem Tank mit fließendem Wasser ($50 \times 50 \times 200 \text{ cm}^3$) Ultraschallimpulse (1,15 MHz, 20—40 μsec Impulsdauer, 5—50 Hz Impulsfolgefrequenz). Dabei benützte er einen aus zwei Kugelhalbschalen zusammengesetzten Bariumtitanatwandler (16 mm Außendurchmesser) als Kugelstrahler, mit welchem ein maximaler Schalldruck an der Oberfläche von etwa 26 at erzeugt werden konnte. Als Empfänger dienten ebenfalls Bariumtitanatwandler, jedoch in Scheibenform und mit verschiedenen Abmessungen. Starke Ultraschallwellen erfahren bei der Ausbreitung in Wasser gewisse Verzerrungen. Die anfängliche Sinusform geht bei zunehmendem Abstand in eine Sägezahnform und bei weiterer Zunahme der Entfernung wieder in die Sinusform über. Der erste Effekt ist auf die Zunahme des Temperaturgradienten, der zweite auf die Viskosität und thermische Leitfähigkeit des Mediums zurückzuführen. VI. konnte die Effekte, die bisher nur an ebenen Wellen beobachtet wurden, auch an Kugelwellen nachweisen. Die in der Sägezahnform enthaltenen Oberwellen wurden zur Kalibrierung der Bariumtitanatempfänger verwendet. Als Normal diente dabei ein Miniatur-Breitband-Titanatwandler. Kallenbach.

7-263 **J. G. Parker.** *Rotational and vibrational relaxation in diatomic gases.* Phys. Fluids **2**, 449—462, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Für die symmetrischen Hantelmodelle werden die Anziehungskräfte als vom Schwerpunkt der gesamten Molekel ausgehend angesetzt, während für die Abstoßungspotentiale die Atome als Kraftzentren maßgebend seien. Es wird berechnet, wieviel Stöße Z_R bis zur Einstellung des Rotations- und des Schwingungsgleichgewichts (Z_V) erforderlich sind. Z_R steigt schwach, Z_V sinkt stark mit steigender Temperatur. Für Cl_2 , N_2 und O_2 erfolgen Vergleiche mit dem Experiment. Abweichungen für letztere beide bei tiefen Temperaturen (kleinere Relaxationszeiten im Experiment) sollen durch Verunreinigungen bedingt sein. Klassische und quantenmechanische Berechnungsweise der Stoßanregung des Schwingungsfreiheitsgrades sind im Anhang gegenübergestellt. Meerlender.

7-264 **H. Singh.** *Sound absorption in relation to free volume of liquids.* Nuovo Cim. (10) **9**, 545—546, 1958, Nr. 3. (1. Aug.) (Hoshiarpur, Ind., Panjab Univ., Phys. Honours School.) Im Falle gummielastischer Hochpolymerer, wie Polyisobutylen, wurde von SINGH und NOLLE gezeigt, daß für konstante viskose Schallabsorptionsverluste das freie Volumen konstant bleibt. Um bei Methylalkohol α/ν^2 (α Absorptionskoeffizient, ν Frequenz) konstant zu halten, ist bei einer Druckänderung von 480 auf 1650 kg/cm² eine Temperaturerhöhung von 10 auf 50°C notwendig. Dann liegen die Änderungen des spezifischen Volumens unter 3%, d. h. auch hier bleibt für konstante viskose Schallabsorptionsverluste das freie Volumen konstant. Spielen dagegen Relaxationsphänomene bei der Schallabsorption eine wesentliche Rolle, so ergibt sich vergleichsweise z. B. für Kohlenstoffdisulfid eine Änderung des spezifischen Volumens von 23%. Die Änderung der Schallabsorption ist dann nicht mehr in Übereinstimmung mit der Änderung des freien Volumens. D. Heinze.

7-265 **H. W. Helberg.** *Die Schwingung der Luftteilchen in Modellen poröser Schallabsorber.* Acustica **9**, 155—163, 1959, Nr. 3. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) An der Schmalseite eines schallharten reflexionsfrei abgeschlossenen Rohres von $0,5 \times 3,5 \text{ cm}^2$ Querschnitt ist ein Stück Wand von 24 cm Länge durch einen Absorber (RAYLEIGH-Modell) von 23 cm Tiefe ersetzt. Er besteht aus 1 cm² großen Elementen, die parallel angeordnete dünne Stahllamellen in 0,2 mm Abstand voneinander enthalten. Zwischen den Elementen sind Felder freigelassen, um die Bewegung von Öltröpfchen bei Anregung des Rohres mit Frequenzen zwischen 16 und 2500 Hz mikroskopisch beobachten zu können. Die Schnellkomponenten im Absorber und im Rohr vor dem Absorber sowie die Wandimpedanz der Schluckanordnung werden bei verschiedener Orientierung der

Elemente des Absorbers gemessen und mit theoretisch abgeleiteten Werten verglichen. Es wird gute Übereinstimmung festgestellt. Venzke.

7-266 **G. Venzke.** *Die Raumakustik der Kirchen verschiedener Baustilepochen.* *Acustica* 9, 151—154, 1959, Nr. 3. (Braunschweig.) Die raumakustischen Verhältnisse in einigen für ihre Stil- und Zeitepochen typischen Kirchen werden einander gegenübergestellt und die Frequenzabhängigkeiten ihrer Nachhallzeit diskutiert. (Zfg.) Venzke.

7-267 **V. V. Furduev.** *Interference and coherence of acoustic signals.* *Soviet Phys.-Acoust.* 5, 110—115, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: *J. Acoust. USSR* 5, 111, 1959, Nr. 1.) (Moscow Elect. Engng Comm. Inst.) Werden zwei Signale, die identisch, aber um die Zeit τ gegeneinander verschoben sind, addiert, so setzt sich die mittlere Leistung des Summensignals aus den Leistungen der einzelnen Signale und einem Korrelationsgliede zusammen, das die Kohärenz kennzeichnet und sowohl positiv als auch negativ sein kann. Vf. zeigt, daß in der Akustik bei Sprache und Musik, anders als in der Optik, der Interferenzeffekt ständig Größe und Vorzeichen ändert. Das Verhalten dieser Änderung wird durch eine „laufende Korrelationsfunktion“ unter Zuhilfenahme einer exponentiell abklingenden Bewertungsfunktion beschrieben. Die Überlegungen werden auf den Nachhall in geschlossenen Räumen angewandt. Kallenbach.

7-268 **T. D. Northwood, M. T. Grisar and M. A. Medcof.** *Absorption of sound by a strip of absorptive material in a diffuse sound field.* *Berichtigung.* *J. acoust. Soc. Amer.* 31, 141, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Build. Res.) *Ber.* Nr. 6—218. Schön.

7-269 **L. X. Nepomuceno.** *Der akustische Gleichrichter — ein richtungsabhängiges Element.* *An. Acad. brasil. Ci.* 31, 37—48, 1959, Nr. 1. (März.) (S. José dos Campos, S. P., Inst. tecnol. Aeronáut.) Vf. beschreibt eine Anordnung, die aus mehreren Reihen gestaffelt hintereinander aufgestellter paralleler Halbzyinderschalen (10 mm Außen-durchmesser) besteht. Eine solche Konfiguration zeigt einen akustischen Gleichrichtereffekt. Das Verhältnis der Durchlaß- zur Sperrdämpfung beträgt 2, es steigt bei einer Reihe von Resonanzfrequenzen, die sich aus der Geometrie der Anordnung ergeben, teilweise bis zu 30 an. Elektrische Ersatzschaltbilder für die Wirkungsweise werden angegeben. Anwendungsmöglichkeiten bieten sich z. B. bei der Geräuschausfilterung bei Ventilatoren und Klimaanlage sowie der Begrenzung von Motorgeräuschen, hauptsächlich für Düsenflugzeuge. Dazu ist jedoch eine genaue Dimensionierung der Gleichrichter erforderlich. Kallenbach.

7-270 **Saburo Uemura.** *Flux-responsive reproducing head.* *Electrotech. J. Japan* 4, 142—145, 1958, Nr. 4. (Dez.) Es wird ein Abhörkopf für Tonbandgeräte beschrieben, bei welchem die Ausgangsgröße direkt proportional dem Bandfluß und nicht wie sonst üblich proportional der zeitlichen Änderung des Bandflusses beim Abtasten des Bandes ist. Dies wird dadurch erreicht, daß der Kopf den frequenzbestimmenden Teil eines Schwingungskreises (500 kHz) bildet, dessen Induktanz durch den Bandfluß geändert wird. Die HF-Schwingung wird daher frequenzmoduliert und kann durch einen FM-Detektor demoduliert werden. Der Kopf ermöglicht die Abtastung sehr niedriger Frequenzen bei sehr kleiner Bandgeschwindigkeit. Kallenbach.

VII. Optik

7-271 **Franz-Ludwig Deubner.** *Über die Verminderung des Streulichts in Abbildungssystemen.* *Z. Astrophys.* 47, 34—38, 1959, Nr. 1. (19. Jan.) (Freiburg/Br., Fraunhofer-Inst.) Bei einem einfachen optischen Abbildungssystem wird untersucht, wie die Streulichtintensität am Bildort von der Lage der Streulichtquelle innerhalb des Strahlenganges abhängt. Es stellt sich heraus, daß die Streulichtintensität maximale Werte annimmt, wenn sich die streuenden Flächen in der Nähe der Fokalebenen befinden. Kiepenheuer.

7-272 **Erik Ingelstam.** *Objektivprüfgeräte zur Messung der komplexen Kontrastübertragungsfunktion im Stockholmer „Institutet för optisk forskning“.* Photogr. Korr. **95**, 135—138, 1959, Nr. 9. (Stockholm, Inst. optisk forskning.) Es wird die Prüfeinrichtung des Stockholmer Instituts mit ihren Einzelheiten beschrieben. Eine Wolframbandlampe wird durch einen Kondensor in die Bildebene eines Mikroobjektives abgebildet. Dieses beleuchtet mit großer Apertur eine Lochblende von etwa $2\ \mu\text{m}$ Lochdurchmesser. Das beleuchtete Loch wird durch den Prüfling im Unendlichen abgebildet. Ein gut korrigierter Kollimator bildet in seiner Brennebene das Loch ab. In dieser Bildebene befindet sich ein rotierender Sektorstern mit 128 Sektoren und dahinter ein Multiplier. Der Sektorstern ist in der Höhe und Seite verschiebbar, so daß verschiedene feine Gitterlinien unter verschiedenen Azimuten das Punktbild überstreichen können. Während sich so kontinuierlich im Bereich des Sektorsterns die Ortsfrequenz beim Verschieben des Sterns ändert, bleibt die Zeitfrequenz, die bei konstanter Drehzahl des Sterns erzeugt wird, fest. Daher genügt zur Registrierung der Kontrastübertragungsfunktion (CT-Funktion) ein Resonanzverstärker, der gleichzeitig die unerwünschten Oberwellen, die infolge der rechteckigen Sektoren entstehen, herauszieht, und nach Gleichrichtung ein Gleichstromschreiber. Für außeraxiale Bildpunkte wird die CT-Funktion durch Drehen des Prüflings um den Knotenpunkt und entsprechender Änderung des Abstandes vom Objektlch mittels eines T-Lineals gefunden. Es wird die Möglichkeit der Phasenmessung der Übertragungsfunktion angegeben.

Rosenbruch.

7-273 **K. Rosenhauer und K.-J. Rosenbruch.** *Messung der Übertragungsphase mit dem Gittertestverfahren.* Opt. Acta **6**, 234—251, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Ein Verfahren für die Messung der komplexen Übertragungsfunktion optischer Systeme wird angegeben, und die an verschiedenen Kleinbildobjektiven erhaltenen Ergebnisse werden mitgeteilt. Im allgemeinen bestimmt der Realteil der komplexen Übertragungsfunktion, der meist als Kontrastübertragungsfunktion, schlechthin bezeichnet wird, hinreichend die Gesamtbildqualität. Der imaginäre, die Phasenverschiebung bestimmende Anteil nimmt nur dann größere Beträge an, wenn die Kontrastübertragungsfaktor kleiner als 0,2 ist. Der Einfluß von Einzelbildfehlern, z. B. Koma und Bildfeldwölbung, auf die Gesamtbildqualität kann nur bei Kenntnis der Übertragungsphase richtig beurteilt werden.

Rosenbruch.

7-274 **G. C. Higgins, R. L. Lamberts and R. N. Wolfe.** *Validation of sine-wave analysis for photographic systems.* Opt. Acta **6**, 272—278, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Wenn die Differenzen der Beleuchtungsintensität B im Objekt einer photographischen Aufnahme nicht viel größer als $\log \Delta B = 0,5$ sind, kann man die Wiedergabe des Bildes einer Kante errechnen, wenn die Kontrastübertragungsfunktionen des Objektives, des Negativfilms, und des Positivfilms bekannt sind. Ein Instrument wurde konstruiert, um ein Diapositiv punktweise zu photographieren, damit die über das Bildfeld schwankende Kontrastübertragungsfunktion des Objektives als nahezu konstant angenommen werden konnte. Es wurden neun Bilder mit verschiedener, aber über das gesamte Format gleichmäßiger Abbildungsqualität aufgenommen. Diese Bilder wurden von Versuchspersonen nach ihrer Güte bewertet und aus den gemessenen Kontrastübertragungsfunktionen wurde nach dem Vorschlag von SCHADE die „äquivalente Bandbreite“ berechnet. Die graphische Darstellung dieser beiden Qualitätsmessungen zeigt, daß man qualitativ richtige Ergebnisse erhält, daß die quantitativen Werte aber erhebliche Abweichungen ergeben. Wahrscheinlich kann man mit einer Zahl weder den Inhalt der Kontrastübertragungsfunktion noch die visuell empfundene Bildgüte charakterisieren.

Rosenbruch.

7-275 **Jacques Simon.** *Utilisation d'une méthode visuelle pour la mesure du facteur contraste d'un objectif.* Opt. Acta **6**, 279—284, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Paris, Inst. Opt.) Es wurde ein Gerät entwickelt, das es gestattet, die Kontrastübertragungsfunktion eines optischen Systems visuell zu messen. Es werden Tests mit sinusförmiger Helligkeitsverteilung einmal über ein ideales Abbildungssystem und gleichzeitig über den Prüfling und ein Mikroobjektiv so abgebildet, daß man beide Abbildungen mit einem Okular gleichzeitig beobachten kann. Durch passende Anordnung und Umlenkspiegel sind beide

Abbildungen im Okular übereinander gleichgroß sichtbar. In der Pupille des gut korrigierten Fernrohrobjektivs befindet sich eine rechteckförmige Blende. Durch Drehen dieser Blende wird der Kontrast infolge der sich ändernden beugenden Öffnung im Vergleichsbild verändert, ohne die mittlere Beleuchtungsstärke dieses Bildes zu beeinflussen. Bei der Messung werden durch Drehen der Blende beide Bilder auf gleichen Kontrast eingestellt. Bei hinreichender Gesichtsfeldgröße und -helligkeit kann der Kontrastabgleich auf besser als 1% eingestellt werden. Aus dem Drehwinkel der Blende läßt sich der eingestellte Kontrast berechnen, solange die Voraussetzung gilt, daß das Vergleichsobjektiv ideal ist. Rosenbruch.

7-276 **Francis E. Washer, William P. Tayman and Walter R. Darling.** *Evaluation of lens distortion by visual and photographic methods.* J. Res. nat. Bur. Stand. **61**, 509, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Washington.) Es wird über die Genauigkeit von Messungen der Verzeichnung vom Objektiven nach einer visuellen und photographischen Methode berichtet. Die systematischen Unterschiede ließen sich beheben, nachdem die verschiedenen Fehlerquellen beseitigt, verkleinert oder bei der Berechnung des Ergebnisses berücksichtigt wurden. Die photographische Methode benutzt eine Präzisions-Objektivprüfkamera, die visuelle Methode benutzt eine optische Bank, bei der zur Einstellung der Bildwinkel der Prüfling um den Knotenpunkt geschwenkt wird. Während die ursprüngliche Meßgenauigkeit nur eine Übereinstimmung der Werte der Verzeichnung von $\pm 20 \mu\text{m}$ erlaubte, gestattete die sorgfältige Überprüfung beider Methoden Verzeichnungsmessungen auf $\pm 5 \mu\text{m}$ zu machen. Die Hauptfehlerquelle lag in der Unebenheit des Plattenhalters bei der photographischen Methode. Rosenbruch.

7-277 **Martial Lachenaud.** *Sur les possibilités de réalisation de systèmes optiques pour le moyen et le lointain infrarouge avec des monocristaux synthétiques artificiels.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 541—555, 1959, Nr. 12. (Dez.) Die industrielle Herstellung synthetischer Einkristalle macht die Konstruktion korrigierter Abbildungssysteme für das mittlere und ferne ultrarote Spektralgebiet möglich. Die für diesen Zweck geeigneten Materialien, Thalliumbromid, Silberchlorid und Cäsiumchlorid und Cäsiumbromid werden bezüglich ihrer optischen Eigenschaften und bezüglich ihrer Bearbeitungsfähigkeit besprochen. Thalliumbromojodid (KRS-5) kombiniert mit Cäsiumjodid erlaubt die Herstellung einer achromatischen Kombination, die in bezug auf sphärische Aberration und Koma bis etwa $4 \mu\text{m}$ korrigiert ist. Nachdem Silberchlorid durch Zusätze genügend hart gemacht werden konnte, um optische Politur zu ermöglichen, können durch Kombination mit Cäsiumbromid Systeme bis etwa $15 \mu\text{m}$ entwickelt werden. Einzelheiten verschiedener bisher konstruierter Systeme werden ebenfalls besprochen. Bartholomeyczky.

7-278 **Shinya Inoué and Hiroshi Kubota.** *Diffraction anomaly in polarizing microscopes.* Nature, Lond. **182**, 1725—1726, 1958, Nr. 4651. (20. Dez.) (Rochester, Univ., Inst. Opt.) Vgl. SHINYA INOUÉ and W. LEWIS HYDE, J. Bioph. Biochem. Cyt. **25**, 831, 1957 u. Ber. 3—323. Gradmann.

7-279 **Jumpei Tsujiuchi.** *Influence de l'aberration du condenseur sur l'image formée dans un microscope.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 57—74, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Gov. Mech. Lab.) Dieser Einfluß tritt dann auf, wenn die Aberration des Kondensors groß und die Lichtquelle klein ist. Heilig.

7-280 **L. A. Duncanson, J. W. Eddell, M. B. Lloyd and W. T. Moore.** *Diffraction gratings for the measurement of spectra in the 20—100 μ region.* Spectrochim. Acta 1959, S. 64—69, Nr. 1. (März.) (The Frythe, Welwyn, Herts., I. C. I., Akers Res. Lab.) Es wird eine Methode zur Herstellung von Echelette-Gittern mit 200—400 Furchen/Zoll beschrieben. Die Registrierkurven von mit diesen Gittern aufgenommenem Wasserdampf sind abgebildet. Pruckner.

7-281 **R. A. G. Carrington.** *A reference beam attenuator for use in infra-red spectroscopy.* Spectrochim. Acta 1959, S. 157—159, Nr. 2. (Apr.) (Chester, Shell Res., Thornton Res. Center.) Zur Schwächung der Intensität des Vergleichsstrahles in einem Zweistrahlphotometer, um bei stark absorbierenden Proben den Untergrund zu vermindern, wird eine rotierende Lochscheibe verwendet. Pruckner.

7-282 **S. G. Rautian.** *Real spectral apparatus.* Soviet Phys.-Uspekhi **1**, 245—273, 1958, Nr. 2. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Usp. fis. Nauk **66**, 475—517, 1958, Nov.) Die Probleme der Entzerrung gemessener oder registrierter spektraler Energieverteilungen, die durch die Apparatfunktionen der Spektralgeräte, der Registriereinrichtungen und weiter durch zufällige Fehler, etwa durch Schwankungserscheinungen des Empfängers, gestört sind, werden unter sehr allgemeinen Gesichtspunkten besprochen und in Zusammenhang mit den verschiedenen Definitionen des Auflösungsvermögens gebracht. Ein ausführlicher Überblick (mit sehr vielen, besonders neueren russischen Literaturangaben) über praktische Entzerrungsmethoden, die dabei benutzten Typen von Apparatfunktionen und Linienprofilen wird durch die Verwendung der Schreibung der grundlegenden Entzerrungsintegralgleichung in FOURIER-transformierter Form erleichtert und die inneren Zusammenhänge der verschiedenen bekannten Methoden dadurch erkennbar. Die Grenzen, die den Entzerrungsverfahren durch die zufälligen Meßfehler gesetzt sind und die bekanntlich in höheren Näherungen zu Instabilitäten führen, sind bedingt durch die höheren divergierenden harmonischen Komponenten des Störpegels. Die Konsequenz ist, daß die Eindeutigkeit der entzerrten Spektralverteilung — die im übrigen auch noch an gewisse Voraussetzungen über die Apparatfunktion bzw. deren FOURIER-Komponenten geknüpft ist — nicht von vornherein gesichert ist, wenn nicht weitere unabhängige Informationen herangezogen werden. — Da die klassische Definition des Auflösungsvermögens (RAYLEIGH) und spätere Erweiterungen (SPARROW) lediglich auf das Verhalten der gemessenen Verteilung in der näheren Umgebung des Linienschwerpunktes beruhen, ist neuerdings bei quantitativen Messungen mit mathematischer Auswertung der gesamten gemessenen Verteilung eine weitgehend verallgemeinerte Konzeption des Auflösungsvermögens verwendet worden. Danach wäre die Grenze des Auflösungsvermögens eines Spektralgerätes dadurch festzulegen, daß die Abweichungen der gemessenen Verteilung von der Apparatfunktion gleich werden dem mittleren Fehlerquadrat der Messung.

Bartholomeyczky.

7-283 **G. S. Denisoff.** *Über die Messung der Intensität starker Absorptionsbanden in den infraroten Spektren von Flüssigkeiten.* Opt. i Spektrosk. **6**, 475—477, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Zur Untersuchung der Absorptionsspektren stark absorbierender Flüssigkeiten im Infrarot wurden Absorptionsküvetten mit sehr ebenen Steinsalzfenstern und im Vakuum aufgedampften Abstandsringen hergestellt. Die interferometrisch gemessenen Plattenabstände betrugen 1 bis 5 μ . Der mögliche Einfluß der selektiven Reflexion infolge der Verschiedenheit der Brechungsexponenten an der Grenzfläche Fenster-Flüssigkeit auf die Integralintensität und die Bandenkontur wird diskutiert.

v. Keussler.

7-284 **W. I. Malyscheff und S. G. Rautian.** *Die Benutzung des Echelettegitters bei großen Beugungswinkeln.* Opt. i Spektrosk. **6**, 550—555, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird eine Gitteraufstellung beschrieben, bei der die Reflexion nicht, wie gewöhnlich an der langen, sondern an der kurzen Seite der dreieckförmigen unsymmetrischen Gitterfurche erfolgt, so daß unter einem großen Winkel zur Gitternormale eingestrahlt und gebeugt wird. Durch Anwendung dieser Aufstellung konnte das Auflösungsvermögen bis zum Doppelten erhöht werden. Außerdem kann mit ihr bei vergrößertem Auflösungsvermögen mit dem gleichen Gitter ein größerer Wellenlängenbereich erfaßt werden.

v. Keussler.

7-285 **W. K. Ablekoff.** *Über Bearbeitung mit Hilfe des Fabry-Perot-Interferometers erhaltener Spektrogramme.* Opt. i Spektrosk. **6**, 562—564, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der exakte Ausdruck für die Apparatfunktion des FABRY-PEROT-Interferometers wird durch eine Näherung ersetzt und die Halbwertsbreite näherungsweise bestimmt. Sodann wird unter Zuhilfenahme der Operatoretheorie von MIKUSINSKI, die eine leicht zu handhabende Beziehung zwischen der wahren Intensitätsverteilung, der Apparatfunktion und der resultierenden Intensitätsverteilung liefert, eine Beziehung angegeben, die gestattet, die wahre Intensitätsverteilung zu bestimmen.

v. Keussler.

7-286 **J. N. Schkljarewski und A. A. Awdejenko.** *Erhöhung der Lichtdurchlässigkeit metallischer Deckschichten.* Opt. i Spektrosk. **6**, 678—684, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Durch

Aufdampfen dünner Silberschichten auf Glas wurde die Durchlässigkeit daraufhin auf diese Silberunterlage aufgedampfter Aluminiumschichten im Gebiet $0,6-1,1 \mu$ um den Faktor 2 und mehr erhöht. Auf diese Weise konnte die Leistungsfähigkeit eines PEROT-FABRY-Interferometers wesentlich erhöht werden.
v. Keussler.

7-287 **R. E. Kagarise and J. W. Mayfield.** *Simple interferometer for dispersion measurements of liquids in the $2-22 \mu$ region.* Berichtigung. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1228, 1959, Nr. 12. (Dez.) Ber. **38**, 1180, 1959.
Schön.

7-288 **M. Faulstich.** *Infrarotdurchlässige Gläser.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1959, S. 269-286. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Nach einem Überblick über die verschiedenen Entwicklungsperioden seit 1870 wird gezeigt, daß mit dem Einsatz der (Arsensulfid-, Calciumaluminat-, Fluorphosphat- und Fluorid-)Gläser der Infrarot-Technik brauchbare Hilfsmittel zur Verfügung stehen.
H. Ebert.

7-289 **H. Schröder.** *Wärmereflektierende Gläser.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1959, S. 287-303. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Neben den bekannten Absorptionsgläsern stehen zur Abschirmung von Wärmestrahlen auch oberflächenbelegte Gläser (z. B. mit halbleitenden Metalloxydschichten) zur Verfügung, welche je nach Art des Belages begrenzte oder ausgedehnte Bereiche des ultraroten Spektrums wirksam reflektieren und Aufgaben zu erfüllen vermögen, für welche die üblichen Absorptionsgläser ungeeignet sind (a. d. Zfg.).
H. Ebert.

7-290 **O. Vinz.** *Farben von Interferenzfiltern.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1959, S. 344-354. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Bei Beurteilung der Optimalfargeigenschaften müssen die Gebiete geringen Filterdurchlasses (sog. Filterfüße) berücksichtigt werden. Zweckmäßig werden dabei nicht die Normreizkurven, sondern die Transmissionskurve in flächengleiche Intervalle aufgegliedert, dann die spektrale Empfindlichkeit des Auges plus Filters (\bar{x}_λ) aufgesucht und summiert. So kann u. a. festgestellt werden, wie Farbton und Sättigung einer Interferenzfilterfarbe von der Lage des Maximums abhängen.
H. Ebert.

7-291 **R. Schläfer.** *Anwendung monochromatischer Filter in den Naturwissenschaften.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1959, S. 318-343. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Es werden besprochen: die eine Filteranordnung charakterisierenden Größen (wirksame Filterkurve, Trennfaktor, Gesamtdurchlässigkeit, Wirkung vom Sender auf den Empfänger), die verschiedenen (Absorptions-, Dispersions-, Interferenz-, Reflexions-)Filter. Es folgen Anwendungsbeispiele für Interferenzfilter (u. a. Messung der spektralen Empfindlichkeit verschiedener Empfänger, spektrales Verhalten von Objekten in Durch- und Aufsicht, Fluoreszenzanalyse, RAMAN-Spektroskopie, Farbvergleich).
H. Ebert.

7-292 **P. H. Lissberger and W. L. Wilcock.** *Properties of all-dielectric interference filters. II. Filters in parallel beams of light incident obliquely and in convergent beams.* Berichtigung. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1228, 1959, Nr. 12. (Dez.) Ber. Nr. 6-259.
Schön.

7-293 **Fritz König.** *Die Trägheit von Selenpersperrschicht-Photoelementen.* Z. angew. Phys. **11**, 418-428, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) An 16 verschieden hergestellten Selen-Photoelementen wurde die Abhängigkeit von Frequenz und Vorspannung 1. des Scheinwiderstandes im Dunkeln und bei schwacher Beleuchtung sowie 2. der Photowechselspannung bei schwachem, intermittierendem Licht, bei Leerlauf und bei ohmschen Abschlußwiderständen gemessen. Eine Zweipoldarstellung unter Verwendung des Dunkelwiderstandes erfordert die Annahme einer Phasenverschiebung zwischen eingepprägtem Strom und dem Wechsellicht, die noch von der Zellenspannung abhängt. Die wesentlichsten Züge des Wechsellichtverhaltens lassen sich aus der SCHOTTKYSchen Theorie - jedoch nicht der vereinfachten - verstehen. Bei tiefen Frequenzen (unter 15 Hz) treten jedoch starke Relaxationserscheinungen mit großen Zeitkonstanten auf, welche mit diesen Überlegungen nicht erfaßt werden können.

Henker.

7-294 **Abbott Smith and David Dutton.** *Behavior of lead sulfide photocells in the ultra-violet.* J. opt. Soc. Amer. **48**, 1007–1009, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Die spektrale Empfindlichkeit von einigen Eastman-Kodak-Bleisulfid-Zellen wurde im Spektralbereich von 0,2 bis 2,0 μ gemessen. Die daraus bestimmte Quantenausbeute (definiert als die Anzahl der im Außenkreis fließenden Elektronen pro einfallendem Photon) ist von 2,0 bis 1,6 μ etwa konstant 0,75, steigt dann von 1,6 bis 1,0 μ auf etwa 1 an, bleibt von da konstant bis etwa 0,6 μ und steigt dann nach kürzeren Wellen hin auf 3,5 bei 0,2 μ an. Die bei 0,26 und 1,2 μ durchgeführten Messungen der Zeitkonstanten ergaben für beide Wellenlängenbereiche ungefähr gleiche Trägerlebensdauer. Demzufolge wird die Zunahme in der Quantenempfindlichkeit auf eine Zunahme der Zahl der angeregten Elektronen pro Quant bei kürzeren Wellenlängen infolge sekundärer Anregung zurückgeführt. Dehoust.

7-295 **Nicole Louisnard et André Girard.** *Mesures effectuées sur quelques cellules photorésistantes dans l'infrarouge.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 556–562, 1959, Nr. 12. (Dez.) Mit Hinblick auf ihre praktische Verwendbarkeit im schnellansprechenden Ultrarotspektrographen wurden 20 verschiedene Bleisulfid-, Bleiselenid- und Bleitellurid-Photowiderstände im Spektralgebiet von 1–6 μ m auf ihre Frequenzabhängigkeit, spektralen Empfindlichkeitsverlauf, rauschäquivalente Eingangsleistung und örtliche Empfindlichkeitsverteilung an den einzelnen Punkten ihrer Oberfläche untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabellen- und Kurvenform dargestellt. Die gemessenen Empfindlichkeiten der einzelnen Zellen im jeweiligen spektralen Maximum streuen in weitem Bereich zwischen 10^2 und 10^5 V/W, die Zeitkonstanten zwischen etwa 10 und 800 μ s. Die erfaßbare minimale Strahlungsleistung bewegt sich zwischen 10^{-8} und 10^{-11} Watt. Leo.

7-296 **R. Clark Jones.** *Quantum efficiency of detectors for visible and infrared radiation.* Advanc. Electron. **11**, 87–183, 1959. (Cambridge, Mass., Polaroid Corp., Res. Lab.) Zur Beurteilung von Strahlungsempfängern wird eine Gütezahl Q_D („Detective Quantum Efficiency“) verwendet, die durch den Quotienten aus dem Quadrat des gemessenen und dem Quadrat des maximal möglichen Signal/Rausch-Verhältnisses bei monochromatischer Bestrahlung des Empfängers definiert ist. Für den idealen Empfänger mit $Q_D = 1$ wird das Photonenrauschen der ständig aus der Umgebung auf den Empfänger treffenden konstanten Untergrundstrahlung (Tageslicht, Temperaturstrahlung des Empfängergehäuses usw.) als einzige Rauschquelle angesetzt. Die Berechnung dieser Gütezahl wird u. a. für das menschliche Auge, Photozellen, Vervielfacher, photographisches Negativmaterial, Photowiderstände und -elemente sowie thermische Empfänger angegeben; hierzu werden eine Reihe von z. T. noch unveröffentlichten Empfängerdaten mitgeteilt. Bischoff.

7-297 **A. O. Sall.** *Über den Schwellenwert des optisch-akustischen Strahlungsempfängers. II. Räumlich ungleichmäßiges Wärmeeintreten in der Kammer des selektiven Empfängers. Hohe Zerhackungsfrequenz.* Opt. i Spektrosk. **6**, 556–561, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Vorgänge in der gasgefüllten Kammer des Strahlungsempfängers werden einer theoretischen Betrachtung unterzogen. Zur numerischen Berechnung des Schwellenwertes für selektive und nichtselektive Strahlungsempfänger werden für hohe Zerhackungsfrequenz gültige Formeln abgeleitet. Für die Bestimmung der optimalen Zylinderlänge des selektiven Empfängers sowie die optimale Gaskonzentration werden ebenfalls Formeln aufgestellt. v. Keussler.

7-298 **M. L. Weingeroff, A. A. Ssiwko und A. P. Petroff.** *Das Crookes'sche Radiometer als Strahlungsmodulator.* Opt. i Spektrosk. **6**, 713, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Ein Radiometer mit um 45° geneigtem Blättchen, das durch ein auf die geschwärzte Blättchenseite auftreffendes Strahlenbündel in Bewegung gehalten wird, moduliert durch periodische Unterbrechung ein anderes auf die spiegelnde Seite der Blättchen auffallendes Strahlenbündel. v. Keussler.

7-299 **Kazuki Ito und Kyohei Yamamura.** *Spectral reflectance measurement of white diffusing paint for photometric sphere.* Bull. electrotech. Lab. Tokyo **23**, 542–544/556,

1959, Nr. 7. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Um den Fehler abzuschätzen, der bei Messungen an der Photometerkugel infolge der nicht völlig aselektiven Reflexion des weißen Anstrichs entsteht, wird der spektrale Reflexionsgrad verschiedener Anstriche (ZnO , MgO) nach der Methode von TERRIEN gemessen (Tabelle). Aus den Ergebnissen wird der Korrektionsfaktor für die heterochromatische Photometrie mit der Photometerkugel ermittelt.
Willenberg.

300 **Wolfgang Hellenthal.** Ein einfaches lichtelektrisches Kompensationspolarimeter unter Anwendung der Magnetorotation. Z. Instrum.-Kde **68**, 16—17, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Zur Untersuchung der magnetischen Eigenschaften dünner, ferromagnetischer Schichten wird ein lichtelektrisches Polarimeter benutzt, bei welchem die magnetooptische Rotation (FARADAY-Effekt) durch ein Magnetfeld kompensiert und dabei auf die Nullstellung gekreuzter Polarisatoren eingestellt wird. Teilkreise und andere, mechanisch zu bewegende Bauteile werden auf diese Weise vermieden, und es wird eine Genauigkeit von 10^{-3} Grad erreicht. Die Anwendbarkeit der Methode für chemische und biologische Untersuchungen wird angeeutet.
Gänswein.

301 **Tibor Török.** Hochspannungsfunkenerzeuger mit mechanisch gesteuertem Laderomkreis. Exp. Tech. Phys. **7**, 49—59, 1959, Nr. 2. (Budapest, Loránd Eötvös Univ., Inst. anorg. u. analyt. Chem.) Die periodische Erzeugung von Hochspannungsfunkenerfolgt mit Hilfe eines rotierenden Synchronschalters im Ladestromkreis. Dieser schaltet einen Transformator eine Viertelperiode an einen Kondensator, wobei sich dieser aufdeckt. Anschließend wird der Kondensator abgeschaltet und kann sich über die Analysenstreckenentladung. Der zeitliche Verlauf der Kondensatorspannung wird auf Grund der für periodische und aperiodische Dämpfung gültigen Formeln des Ausgleichsstromes berechnet, insbesondere für zwei Schaltzeitpunkte: (a) wenn die stationäre Spannung reich Null ist (Einrichtung mit gesteuertem Ladestromkreis) und (b) wenn die stationäre Spannung maximal ist (einfache FEUSSNER-Einrichtung). Abschließend werden die für die verschiedenen Fälle notwendigen Dämpfungswiderstandswerte berechnet sowie das Problem der Überspannungen diskutiert.
Siegel.

302 **H. M. Davis and J. Campbell.** A versatile lightweight spectrographic source unit. Atomic Energy Res. Establ. (Harwell) Rep. 1959, Nr. C/R 2605, S. 1—9. (Woolwich, K. A. E. A. Res. Group. Chem. Div.) Eine ausführliche Bauanleitung mit Schaltplänen, Einzelteillisten, Zeichnungen und Abbildungen für ein handliches, vielseitig verwendbares Anregungsgerät für Spektralanalyse wird angegeben, das den Bereich von einer funkenähnlichen Entladung bis zum Abreißbogen bei einer Entladungsfolge von 50 oder 100 je sec umfaßt.
H.-J. Hübner.

303 **E. Jackwerth und H. Specker.** Photometrische Wasserbestimmung in Ketonen, Estern und Äthern. Z. anal. Chem. **171**, 270—274, 1959, Nr. 4. (8. Dez.) (Dortmund-Höfbeck, Inst. Spektrochem., angew. Spektroskopie; Münster, Westf. Wilhelm-Univ.) Die Abhängigkeit der Extinktion des Lithiumtrichlorocuprats in Ketonen, Estern und Äthern vom Wassergehalt der Lösungsmittel wird zur photometrischen Wasserbestimmung benutzt.
Ach.

304 **Joseph B. Keller.** How dark is the shadow of a round-ended screen? J. appl. Phys., **30**, 1452—1454, 1959, Nr. 9. (Sept.) (New York, N. Y., Univ., Inst. Math. Sci.) Berechnung der Beugungsfigur hinter einem Schirm.
Willenberg.

305 **Harold Levine.** Diffraction by an infinite slit. J. appl. Phys. **30**, 1673—1682, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Stanford, Calif., Univ., Appl. Math. Statist. Lab.) Die Beugung ebener Wellen an einem unendlich langen Spalt wird unter Berücksichtigung streifenden Einfallswinkels und kurzer Wellenlänge gegenüber der Spaltbreite untersucht. Eine zweckmäßige Formulierung des Randwertproblems ergibt die Feldverteilung in der Schirmebene durch FOURIER-Transformation und läßt die Transmission des Spaltes direkt angeben. Die Feldverteilungen auf dem Schirm werden durch ein Paar von Integralgleichungen gegeben, die für kurze Wellenlängen bei beliebigem Einfallswinkel eine systematische

Approximation erlauben. Einige Terme der asymptotischen Entwicklung werden für schrägen Einfall angegeben, und für den Fall, daß die Entwicklung bei streifendem Einfall versagt, werden dafür Ausdrücke durch einen Grenzprozeß hergeleitet. Es werden Vergleiche mit den Ergebnissen am unendlichen Streifen angestellt. Hora.

7-306 **W. S. Ssuchorukich.** *Die Fresnelsche Beugung an einem schmalen Schirm, einem Spalt und einer Halbebene bei einer nichtsphärischen Welle.* Opt. i. Spektrosk. **6**, 523—527, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Eine auf den Vorstellungen von HUYGENS basierende und strenge Methode zur Lösung von Beugungsproblemen wird auf die FRESNELSche Beugung einer nichtsphärischen Welle an einem schmalen Schirm, einem Spalt und einer Halbebene angewendet. Die erhaltenen Ergebnisse werden unter Verwendung einer zylindrischen Lichtwelle experimentell geprüft. v. Keussler.

7-307 **E. A. Blyakhman and L. A. Chernov.** *Dependence of the pulsation frequency of a field at the focus of a lens on the dimensions of the diaphragm.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 20—23, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 21, 1959, Nr. 1.) Bei der Wellenausbreitung in Medien mit statistisch verteilten Inhomogenitäten treten Schwankungen am Empfangsort auf, wenn die Inhomogenitäten sich bewegen. In einer früheren Arbeit hatten Vff. bereits die Abhängigkeit der spektralen Dichte der Feldschwankungsfrequenz von dem Durchmesser des Empfangssystems bei geordneter Bewegung der Inhomogenitäten untersucht. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem gleichen Problem bei statistisch ungeordneter Bewegung der Inhomogenitäten. Es wird ein Ausdruck für den quadratischen Mittelwert $|\bar{\omega}|^2$ der Pulsationsfrequenz angegeben. Mit zunehmendem Durchmesser der Blendenöffnung nimmt die mittlere Pulsationsfrequenz ab. Experimentelle Daten, die aus dem Funkeffekt bei Sternbeobachtungen gewonnen wurden, bestätigten die gewonnenen Ergebnisse. Kallenbach.

7-308 **M. N. Krom.** *Field fluctuations near the focus of a lens.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 43—48, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 45, 1959, Nr. 1.) Es werden die Feldschwankungen in der Nähe des Brennpunktes einer großen Linse berechnet, die entstehen, wenn die aufgefangenen Wellen ein Medium mit zeitlich schwankenden Inhomogenitäten passiert haben. Das Problem wurde bereits von KRASIL'NIKOV und TATARSKII untersucht, jedoch unter der Voraussetzung, daß die Amplituden- und Phasenschwankungen klein sind. CHERNOV hat sich in seinen Berechnungen auf sehr große und sehr kleine Schwankungen beschränkt und bestimmte Verhältnisse zwischen Blendenöffnung und Korrelationsradius vorausgesetzt. Die Untersuchungen des Vff. sind von diesen Voraussetzungen frei. Die Ergebnisse werden für eine Reihe von Parameterwerten graphisch dargestellt. Kallenbach.

7-309 **J. Vincent-Geisse et M. J. Lecomte.** *Mesures récentes de constantes optiques dans l'infrarouge.* J. Phys. Radium **20**, 841—848, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Paris, Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Die Arbeit teilt Messungen des Ultrarot-Laboratoriums der Sorbonne von Brechzahlen und Absorptionskonstanten verschiedener Substanzen im Gebiet von 1 bis 30 μ mit. Dabei wurde die Methode der Minimalablenkung beim Prisma und die der Totalreflexion benutzt, soweit die Durchlässigkeit sie zuließ. Die Interferenzmethode kam für Flüssigkeiten und Gebiete schwacher Absorption zur Anwendung. Es werden die Prinzipien der Methoden beschrieben und einige Resultate angeführt, darunter die Dispersion des Glases D 2828 vom „Maison Parra-Mantois“, vom 1,2-Dichloräthan vom 1,2-Dibromäthan, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform. Auch die Technik der Benutzung des CHRISTIANSEN-Filter wird erwähnt und auf seine Brauchbarkeit für spezielle Fälle hingewiesen. Es werden die Ergebnisse von Untersuchungen an den CHRISTIANSEN-Filtern 1. Cäsiumbromid in Tetrachlorkohlenstoff, 2. Quarz in 1,2-Dibromäthan und 3. Glas D 2828 in Luft sowie der Einfluß der Temperatur auf das Filter $\text{CaF}_2\text{-CCl}_4$ angegeben. Mönch.

7-310 **I. N. Schkljarewski, A. A. Awdejenko und W. G. Padalka.** *Messung der optischen Konstanten des Antimons im infraroten Spektralgebiet bei einer Temperatur von 290 und 110° K.* Opt. i. Spektrosk. **6**, 528—532, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der reelle und der ima-

inäre Teil des komplexen Brechungsexponenten des Antimons wurden nach der Methode von AVERY (Bestimmung der Depolarisation bei zwei verschiedenen Einfallswinkeln) bei 290 und 110° K im Spektralgebiet 1—12 μ gemessen. Mit Hilfe der erhaltenen Meßwerte werden für diese Temperaturen Abhängigkeitskurven der beiden Größen von der Wellenlänge sowie des aus ihnen berechneten energetischen Absorptionskoeffizienten konstruiert.
v. Keussler.

—311 M. Suffezyński. *A model for investigation of the optical properties of noble metals.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 169—173, 1959, Nr. 3. (London, Imper. Coll., Dep. Math.) Behnisch.

—312 P. G. Kard. *Über den Einfluß dünner Schichten auf die Totalreflexion.* Opt. i Spektrosk. **6**, 533—536, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der Einfluß einer durchsichtigen Mehrschicht zwischen zwei Medien auf den bei Totalreflexion an der Grenze dieser Medien eintretenden Phasensprung wird theoretisch untersucht. Eine für numerische Berechnungen geeignete Rekursionsformel wird aufgestellt. Als Beispiel wird die Berechnung für eine einfache und eine zweifache Schicht, bei der in einem weiten Spektralbereich die Differenz der Phasensprünge der parallel und senkrecht zur Einfallsebene polarisierten Komponenten zu einem Minimum wird, durchgeführt.
v. Keussler.

—313 B. P. Kosyreff und O. E. Werschinin. *Bestimmung der Spektralkoeffizienten der diffusen Reflexion der infraroten Strahlung an geschwärzten Oberflächen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 542—549, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Eine Methode zur Bestimmung der diffusen Reflexion, bei der die diffus reflektierte Strahlung durch einen halbkugelförmigen sphärischen Spiegel auf den Empfänger konzentriert wird, sowie die ganze Apparatur, die den spektralen Verlauf der spiegelnden und der diffusen Reflexion zu bestimmen gestattet, wird beschrieben. Wellenabhängigkeitskurven der Reflexion im Gebiet von 1 bis 24 μ und für verschiedene Arten von Ruß und für die Bi-, Zn-, Te- und Sb-Schwärze für verschiedene Schichtdicken erhalten worden.
v. Keussler.

—314 A. M. Longoni. *Teoria non locale dell'effetto Compton.* Nuovo Cim. (10) **13**, 802 bis 808, 1959, Nr. 4. (16. Aug.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Anwendung der nichtlokalen Theorie von WATAGHIN (1957) und Studium des asymptotischen Verhaltens des differentiellen Wirkungsquerschnittes mit Hilfe dieser Theorie.
H. Ebert.

—315 F. Below und H. Grabke. *Ein Näherungsverfahren zur Behandlung der sphärischen Aberration von Objektiven nach den Methoden der theoretischen Nachrichtentechnik.* Rundfunktech. Mitt. **3**, 94—96, 1959, Nr. 2. (Apr.) (S. B.) (Hamburg, Inst. Rundfunktech.) Unter der Annahme einer vereinfachten Formel für die sphärische Aberration photographischer Objektive wird die Helligkeitsverteilung in der GAUSSschen Bildebene näherungsweise berechnet.
Rosenbruch.

—316 Max Herzberger. *Colour correction in optical systems and a new dispersion formula.* Opt. Acta **6**, 197—215, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Die Arbeit gibt eine Verbesserung der Interpolationsformel des Vf. für die Berechnung der Farbabweichung von Gläsern und anderen Materialien für optische Linsen. Ist ein Glas durch vier Daten gegeben, z. B. Brechzahl n_F , Dispersion $n_F - n_C$ und die partielle Dispersion im Ultraviolett und Ultrarot, so kann man die Brechzahl für alle Wellenlängen berechnen. Vf. gibt vier Diagramme, die die optischen Qualitäten der Gläser beschreiben: Gibt man die ultraviolette Teildispersion als Funktion der ultraroten Teildispersion an und wählt drei Gläser aus, die auf einer Geraden in dieser Darstellung liegen, so erhält man ein System, das für das Gebiet von 365 nm bis 1010 nm praktisch korrigiert ist.
Rosenbruch.

—317 Orestes N. Stavroudis. *Lens design. A new approach.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63B**, 31—42, 1959, Nr. 1. (Juli/Sept.) (Washington, D. C.) Die Arbeit beschreibt eine neue Methode, die Aberrationen eines optischen Systems zu definieren und die Anwendung dieser Methode bei der optischen Rechnung. Ein System von partiellen Differentialgleichungen, die die optische Abbildung definieren, wird in Matrizenform dargestellt und zur Ableitung der Aberrationen benutzt. Es wird gezeigt, daß die Form der Matrizen

die Berechnung der Aberrationen erleichtert und leicht die Bedingungsgleichung für die Parameter des optischen Systems gefunden werden können. Die Methode wird an dem einfachen Problem einer brechenden sphärischen Fläche demonstriert.

Rosenbruch.

7-318 **B. Jurek.** *Systèmes rigoureusement aplanétiques à deux surfaces.* Opt. Acta **6**, 222—233, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Prague, Acad. Tech. Sci., Lab. Opt.) Die Flächen streng aplanatischer Objektive mit dem Objekt im Unendlichen sind niemals sphärisch. Die Form der Flächen kann durch gute Näherungsverfahren festgestellt werden. Für Spiegelsysteme gibt es verschiedene Methoden der exakten Berechnung, die angegeben werden.

Rosenbruch.

7-319 **B. W. Bokutj und F. J. Fedoroff.** *Zur Theorie der optischen Aktivität der Kristalle. III. Allgemeine Gleichung der Normalen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 536—541, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Eine allgemeine Gleichung der Normalen optisch aktiver Kristalle unter Berücksichtigung der der magnetischen Aktivität Rechnung tragender Glieder wird in invarianter Form abgeleitet. Die Theorie ergibt die Möglichkeit einer Ausbreitung von drei Wellen, wobei die Phasengeschwindigkeit der dritten Welle sehr klein im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit sein muß.

v. Keussler.

7-320 **I. M. Dion.** *Monoclinic glycine sulfate: optical parameters.* Acta cryst. **12**, 259 bis 260, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

Schön.

7-321 **S. J. Lewikoff und L. P. Schischatzkaja.** *Über Wasserstoff- und Quecksilber-Helium-Lampen für C Φ 4-Spektrometer.* Opt. i Spektrosk. **6**, 688—691, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Konstruktion und Eigenschaften der beiden Lampen werden beschrieben. Die Wasserstofflampe dient zur Erzeugung des für Absorptionsmessungen notwendigen kurzwelligen ultravioletten Kontinuums. Die Quecksilber- und Helium-Linien der Quecksilber-Helium-Lampe dienen zur Eichung des Spektralphotometers. Beide Lampen können mit dem gleichen Zünd- und Stabilisierungsgerät betrieben werden.

v. Keussler.

7-322 **Jean Dourgnon.** *Les réflexions mutuelles entre surfaces diffusantes.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 365—394, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Paris, Centre Sci. et Techn. Bâtiment.) Unter der Annahme, daß alle beteiligten Oberflächen gleichmäßig beleuchtet werden, kann man die zu betrachtenden Oberflächen auf eine vernünftige Anzahl reduzieren. Eine besonders einfache Lösung erhält man bei Benutzung der Matrixschreibweise und einer Austauschfunktion, wie sie bei Strahlungsproblemen häufig auftritt. Die numerische Auswertung ist mit einer Digital- oder einer Analogierechenmaschine möglich. Einige Anwendungen dieser Rechnungen befassen sich mit Beleuchtungsfragen unter besonderer Berücksichtigung unveröffentlichter Arbeiten am „Centre Scientifique et Technique du Bâtiment“.

Heilig.

7-323 **M. Robert Edelson and Robert A. Plane.** *The photochemical equation of $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{+3}$ and $\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}^{+3}$.* J. phys. Chem. **63**, 327—330, 1959, Nr. 3. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) VII. untersuchen den Austausch einer Ammoniakmolekel in $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{+3}$ durch eine Wassermolekel aus dem Lösungsmittel bei Bestrahlung mit Licht verschiedener Wellenlängen. Die Quantenausbeute ist 0,32, unabhängig von der Temperatur, Konzentration, Lichtintensität und davon, welche der beiden Hauptabsorptionsbanden eingestrahlt wird. Ähnliche Ergebnisse werden für die Ersetzung einer NH_3 -Molekel in $\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}^{+3}$ bei einer Quantenausbeute von 0,25 erhalten.

Vieth.

7-324 **Richard M. Noyes.** *Photochemical space intermittency. A proposal for measuring diffusion coefficients of reactive free radicals.* J. amer. chem. Soc. **81**, 566—570, 1959, Nr. 3. (5. Febr.) Wenn photochemisch erzeugte Radikale durch eine Reaktion zweiter Ordnung vernichtet werden, und wenn man die Reaktionszelle so beleuchtet, daß sich helle und dunkle Bereiche abwechseln, dann hängt die räumlich durchschnittliche Radikalkonzentration nicht nur von der Gesamtbeleuchtung, sondern auch von der Größe der beleuchteten Bereiche ab. Dieser Raum-Intermittenzeffekt ähnelt dem zeitlichen, durch einen rotierenden Sektor erzeugten Licht-Intermittenzeffekt und erlaubt

s, die durchschnittliche Strecke zu messen, die ein Radikal während seiner Lebensdauer diffundiert. Für ein bestimmtes System mit bekannter Quantenausbeute und Geschwindigkeitskonstante müßte es möglich sein, die Diffusionskoeffizienten hoch reaktiver Radikale von kurzer Lebensdauer zu messen. Diese Diffusionskoeffizienten kann man mit üblichen Methoden nicht bestimmen. Genaue Werte würden jedoch sehr zur Aufstellung einer Theorie der molekularen Vorgänge in Flüssigkeiten beitragen.

Vieth.

—325 **Ray H. Luebbe jr. and John E. Willard.** *Temperature and phase effects on the photolysis of ethyl iodide.* J. Amer. chem. Soc. **81**, 761—769, 1959, Nr. 4. (20. Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Die Elementarstufen des photolytischen Zerfalls von Äthyljodid werden bei Bestrahlung mit Licht der Wellenlänge 253,7 nm bei +25 und -70°C (flüssiges C₂H₅J) untersucht, um Informationen über die Aktivierungsenergien der Elementarreaktionen zu erhalten. Der Einfluß von Zusätzen auf die Photolyse des glasigen Äthyljodids wird bei -180°C untersucht. Zum Nachweis der Bildung von eingefangenen Radikalen während der Photolyse und der Radiolyse mit Co⁶⁰-γ-Strahlung des festen C₂H₅J werden Messungen der paramagnetischen Elektronenresonanz durchgeführt. Die photolytischen Zerfallsprodukte sind bei allen untersuchten Temperaturen: J₂, HJ, C₂H₆ und C₂H₄. Die möglichen Reaktionsstufen werden diskutiert und die Quantenausbeuten der entstehenden Radikale bei den verschiedenen Temperaturen abgeleitet.

Vieth.

—326 **J. D. Margerum, J. N. Pitts jr., J. G. Rutgers and S. Searles.** *Photochemical and free radical decompositions of oxetane.* J. Amer. chem. Soc. **81**, 1549—1554, 1959, Nr. 7. (5. Apr.) (Natick, Mass.) Die Untersuchungen des photochemischen Zerfalls von Oxetan (Trimethylenoxyd) und zweier substituierter Oxetane zeigen, daß die photolytischen Zerfallsprodukte einem Reaktionsmechanismus entsprechen, bei dem die hauptsächlichsten photochemischen Primärprozesse in intramolekularen Umordnungen bestehen.

Vieth.

—327 **Pierre Duhaut et Pierre Baumgartner.** *Etude d'un équilibre photostationnaire.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1540—1543, Nr. 10. (Okt.) (Rueil-Malmaison, Inst. franç. Pétrole, Lab. Thermodyn. Cinét.) Das Gleichgewicht $2\text{NOCl} \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{Cl}_2$ wird untersucht. Belichtung (mit 4300—5800 Å und 700 Watt) fördert die Dissoziation, es stellt sich ein photostationäres Gleichgewicht ein, das nachgewiesen wurde. Im Dunkeln verläuft die thermische Rekombination. Die Reaktion wurde durch die Druckänderung verfolgt. Das Geschwindigkeitsgesetz lautet: $d(\text{NOCl})/dt = k_3(\text{NO})^2(\text{Cl}_2)$ mit $k_3 = 1,62 \cdot 10^7 \text{ cm}^6 \text{ mol}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ bei 20°C. Die Meßgeschwindigkeit setzt sich aus $V_{\text{photochemisch}} - V_{\text{thermisch}}$ zusammen.

M. Wiedemann.

—328 **Jacques Pouradier.** *Sur la nature de l'image latente. 1. Emulsions sensibilisées par réduction ou sulfuration.* Sci. Industr. fotogr. (2) **30**, 121—133, 1959, Nr. 4. (Apr.) Über die Natur des latenten photographischen Bildes bestehen nach wie vor verschiedene, sich oft widersprechende Hypothesen. Vf. unternimmt es, die vorhandenen experimentellen Befunde kritisch zu sichten und zu untersuchen, ob neben den bereits vorgeschlagenen Deutungen noch andere, das Problem vereinfachende Hypothesen möglich sind. Angesichts der großen Zahl von vorgeschlagenen Modellen kann nicht jedes diskutiert werden, sondern die in ihren Grundprinzipien übereinstimmenden werden zu einer Gruppe zusammengefaßt. Es ergeben sich vier Gruppen: Das latente Bild besteht 1. aus einem metallischen Silbers, 2. aus netzförmig verteilten, neutralen Silberatomen, 3. aus Zentren (Elektronen auf leeren Br-Gitterplätzen) oder 4. in physikalischen Veränderungen des Halogensilbers. Die bekannten und gemessenen Eigenschaften des latenten Bildes werden getrennt den a priori möglichen vier Modellen gegenübergestellt. Die Wiedergabe der Eigenschaften durch die Modelle wird diskutiert und tabellarisch zusammengestellt. Das Modell, das niemals der Erfahrung widerspricht und die größte Zahl der Eigenschaften wiedergibt, ist jenes, nach dem das latente Bild aus neutralen Ag-Atomen auf Ag-Gitterplätzen besteht. Wegen der Elektroneutralität muß sich neben einem Ag-Atom ein leerer Gitterplatz befinden. Die umgebenden Ionen deformieren die äußerste Elektronenbahn des Ag-Atoms, so daß das Valenzelektron wahrscheinlich weniger fest gebunden ist als ohne Deformation. Möglich ist auch eine Reso-

nanz zwischen den beiden äußersten Zuständen des Valenzelektrons. Im Falle stärkeren latenter Bilder dürfte sich ein Aggregat aus mehreren Ag-Atomen, verbunden mit mehreren Fehlstellen, in der Nachbarschaft einer Versetzung bilden. Vieth.

7-329 **H. Tellez-Plasencia.** *Étude sur le noircissement photographique produit par les rayons X.* IX. Bases d'une norme sensitométrique pour les émulsions radiographiques. *Nouvelle représentation des caractéristiques.* Sci. Industr. fotogr. (2) **30**, 41—47, 1959, Nr. 2. (Febr.) In Fortsetzung früherer Arbeiten diskutiert Vf. die Schwärzungskurven von Röntgenemulsionen. Bei verschiedener Zusammensetzung aber gleicher mittlerer Empfindlichkeit der Emulsionen schneiden sich die Schwärzungskurven beinahe in einem Punkt. Wenn die mittleren Empfindlichkeiten verschieden sind, ist es möglich, mit Hilfe des Abszissenabstandes dieses Punktes die Empfindlichkeit der Emulsion zu bestimmen. Die Kurven lassen sich durch Dehnung oder Verkürzung des Abszissenmaßstabes ineinander überführen. An Hand der Ergebnisse schlägt Vf. eine Norm für die Empfindlichkeitsbestimmung von Emulsionen für Röntgenstrahlen vor. Vieth.

7-330 **J. E. de Langhe.** *Le noircissement photographique produit par les rayons X.* Sci. Industr. fotogr. (2) **30**, 47—48, 1959, Nr. 2. (Febr.) Kurze Diskussion über die Auslegung einer vom Vf. angegebenen und von H. TELLEZ-PLASENCIA kritisierten Formel für die optische Dichte mehrerer Emulsionsschichten als Funktion der Kornzahl mit Antwort von H. TELLEZ-PLASENCIA. Vieth.

7-331 **Nicole Colombié.** *Étude de l'action des électrons sur différentes émulsions photographiques.* Sci. Industr. fotogr. (2) **30**, 165—172, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Toulouse, Fac. Sci., Lab. Opt. Electron.) Mit einem Elektronenmikroskop (RCA, 50 kV) belichtet Vf. eine Reihe von Emulsionen definiert (6 Kodak, 2 Crumière, 2 Guillemot, 1 Lumière, 3 Gevaert und 3 Ilford) und mißt die Schwärzungskurven mit einem handelsüblichen Mikrodensitometer (Typ Vassy). Die Entwicklung erfolgt in drei verschiedenen Entwicklern (Feinkornentwickler, Kodak 19-B und ein sehr hart arbeitender Guillemot-Entwickler). Die Energiemessung der Elektronen wird mit einem FARADAY-Käfig vorgenommen (Energieangabe in eb pro cm² der Fläche der photographischen Platten). Wie bereits früher festgestellt, ist für Elektronenbestrahlung das Reziprozitätsgesetz erfüllt. Die Schwärzungskurven der Emulsionen bei gleicher Entwicklung, bei verschiedener Entwicklung der Kodak-Kontrast und der Micro-Lumière-Platten und bei verschiedener Bestrahlung (25, 50, 90 kV) zweier Emulsionen werden angegeben. Empfindlichkeit (in eb/cm² für die Schwärzungen $D = 0,2; 1$ und $1,5$), Kontrast (Neigung γ für $1 < D < 3$) und Körnigkeit (willkürliche, relative Skale) sind tabellarisch erfaßt. Vieth.

7-332 **A. P. Lukirski und I. A. Karpowitsch.** *Bestimmung der absoluten Empfindlichkeit einiger photographischer Materialien gegenüber ultraweicher Röntgenstrahlung.* Opt. i Spektrosk. **6**, 685—687, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Für verschiedene photographische Emulsionen wurden Schwärzungskurven für Röntgenstrahlung der Wellenlängen 23,6, 44, 67 und 113 Å erhalten. Die absolute Empfindlichkeit wurde geschätzt.

v. Keussler.

7-333 **John G. Phillips.** *Simple self-recording intensitometer attachment for microphotometers.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 972—973, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Astr.) Schön.

7-334 **George R. Brewer.** *Some characteristics of a magnetically focused electron beam.* J. appl. Phys. **30**, 1022—1038, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co., Res. Labs.) Das genaue Verhalten eines zylindrischen Elektronenstrahlenbündels in einem gleichförmigen magnetischen Längsfeld (BRILLOUIN-Fluß) wird experimentell untersucht. Berücksichtigt wird der Einfluß der Optik der Elektronenkanone, der thermischen Transversalgeschwindigkeit u. a. m. Eine kurze Berechnung der Elektronenbewegung in einem magnetisch fokussierten Strahl wird im Anhang gegeben. Reich.

7-335 **M. E. Haine and J. Vine.** *An electron-trajectory tracer for use with the resistance network analogue.* Proc. Instn elect. Engrs, Lond. (B) **106**, 517—525, 1959, Nr. 30.

(Nov.) Es wird ein Instrument für direkte Analogieberechnung von Elektronenbahnen mit einem Netzwerk von Widerständen beschrieben. Die Einzelheiten der Konstruktion werden angegeben. Als Beispiele werden zwei elektrostatische Linsen berechnet und das Ergebnis mit experimentellen Resultaten verglichen. Schließlich werden Methoden zur Vergrößerung von Geschwindigkeit und Genauigkeit der Rechnung angegeben.

Freytag.

336 A. M. Rosenfeld. *On the influence of thickness of the focusing electrode on the optical characteristics of an electrostatic immersion objective.* Sh. tech. Fis. **29**, 584—588, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Orig. russ.) Experimentelle Bestimmung einer als „Brennweite“ bezeichneten Größe $F = LV(1 + V)^{-2}$ (sie ist nur im Grenzfall $V \rightarrow \infty$ oder für kurze schwache Einzellsen mit feldfreiem Ding- und Bildraum mit der üblicherweise in der Elektronenoptik definierten Brennweite identisch) aus Messung des Objekt-Bild-Abstandes L und der Vergrößerung V an einem einstufigen Elektronen-Emissionsmikroskop. Die Größe F wurde für fünf verschiedene Werte der Dicke der Steuerelektrode und vier verschiedene Werte der Steuerspannung gemessen, wobei der Bohrungsdurchmesser der Steuerelektrode (2 mm) und der Anode (3 mm) sowie der Abstand Steuerelektrode-Anode (3 mm) konstant gehalten wurde. Dabei ergab sich praktisch Unabhängigkeit der Größe F von der Dicke der Steuerelektrode. Die kürzesten Brennweiten (2,8 mm) wurden bei negativer Steuerspannung und starker Annäherung der Steuerelektrode an die Kathode, etwa durch Einschieben der Kathode ins Innere der Bohrung der Steuerelektrode, erzielt. Der technisch erreichbare und praktisch verwendbare kleinste Wert der Brennweite wird auf etwa 1,5 mm abgeschätzt.

Lenz.

337 Yu. V. Vorobyev. *Errors of the images of the cathode electronic lenses with disturbed axial symmetry of field.* Sh. tech. Fis. **29**, 589—596, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Orig. russ.) Theoretische Untersuchung der geometrisch-optischen Bildfehler von elektrostatischen Immersions-Elektronenlinsen mit gestörter Rotationssymmetrie. Ausdrücke für die Aberrationskoeffizienten erster Ordnung und unter Beschränkung auf Felder mit mindestens zwei Symmetrieebenen auch für die zweiter Ordnung werden abgeleitet. Aus den Ergebnissen folgen Ausdrücke für den Radius des „Kreises der kleinsten Verwirrung“ und den astigmatischen Abstand.

Lenz.

338 G. A. Grinberg and I. A. Shukeilo. *Method of solution of some class of axisymmetric problems of potential theory and its application for calculation of fields of electronic-optic lenses.* Sh. tech. Fis. **29**, 1293—1303, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Aufstellung eines Gleichungssystems, nach welchem für eine auf einem konstanten Potential liegende rotationssymmetrische Elektrode vorgegebener Form zunächst die Verteilung der Oberflächenladung und daraus weiter die der Potentiale im ganzen Raum berechnet werden kann. Das Gleichungssystem läßt sich weitgehend vereinfachen und durch schrittweise Näherung lösen, wenn die Abmessungen eines meridionalen Querschnitts der Elektrode klein gegen den mittleren Abstand ihrer Oberfläche von der Achse ist. Im Verlauf dieser schrittweisen Näherung können die bei der Lösung ebener Potentialprobleme bewährten funktionentheoretischen Verfahren verwandt werden. Als Beispiel wird die Potentialverteilung für die Fälle einer Toruselektrode sowie eines Zylinderrohrs endlicher Länge mit und ohne kreisförmige Innenblende berechnet.

Lenz.

339 Richard Gobrecht. *Über die Messung des Astigmatismus elektrischer Elektronenlinsen.* Exp. Tech. Phys. **6**, 241—249, 1959, Nr. 6. (Berlin-Adlershof, Akad. Wiss., Feinstr.-Hertz-Inst. Schwingungsforsch.)

Schulz.

340 H. Römer und C. v. Fragstein. *Eine einfache Methode zur Vergrößerungsbestimmung im Elektronenmikroskop.* Optik, Stuttgart **16**, 371—376, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Köln.) Die in zwei Schritten durchgeführte Vergrößerungsbestimmung wird am Meßobjekt selbst vorgenommen. Erster Schritt: Bestimmung der Objektivvergrößerung durch die am Feintrieb der Objektischverstellung gemessene Verschiebung um Durchmesserlänge eines im Lichtmikroskop ausgemessenen Blendenlochs (Kontrolle dieser Verschiebung an einem ins Auge gefaßten Punkt des Zwischenbildschirms). Zweiter Schritt: Bestimmung der Projektivvergrößerung durch Vermessung des Bildabstands auf dem Endschirm

zweier, in bekanntem Abstand über das Zwischenbildschirmloch gespannter Drähte. Der maximale Fehler der Gesamtvergrößerungsbestimmung wird mit 2,9% angegeben. Hanßen.

7-341 **M. E. Haine, A. E. Ennos and P. A. Einstein.** *Image intensifier for the electron microscope.* J. sci. Instrum. **35**, 466—467, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Harlow, Essex, Siemens-Edison Swan Ltd.) An die Stelle des Beobachtungsleuchtschirms tritt eine amorphe, 15 µm dicke Selenschicht, deren Leitfähigkeitsänderung durch das bilderzeugende Elektronenbündel mit Hilfe des aus dem Fernsehen bekannten Vidiconprinzips (Abtastung mit langsamen Elektronen aus einem zusätzlichen Elektronenstrahler) zur Bildverstärkung ausgenutzt wird. Die Anordnung ist äußerst empfindlich. Schon Strahlstromdichten von 10^{-11} A/cm² reichen zur Erzielung brauchbarer Bilder aus. Hanßen.

7-342 **E. Lippert, W. Nägele, I. Seibold-Blankenstein, U. Staiger und W. Voss.** *Messung von Fluoreszenzspektren mit Hilfe von Spektralphotometern und Vergleichsstandards.* Z. anal. Chem. **170**, 1—18, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Stuttgart, T. H., Lab. phys. Chem.) Die Banden in den Fluoreszenzspektren von Lösungen organischer Verbindungen sind meist schwach und breit und gelegentlich eine Funktion der Bestrahlungsdauer durch das Erregungslicht. Zur Messung von Fluoreszenzspektren sind daher rasch registrierende, hochempfindliche lichtelektrische Spektrometer besonders geeignet. Die Gesichtspunkte werden dargelegt, die bei der Verwendung handelsüblicher UV-Spektralphotometer in der Fluoreszenzspektroskopie zu beachten sind. Es werden fluoreszierende Lösungen ausgewählt, die als sekundäre Strahlungsstandards dienen und deren Fluoreszenzspektren gemeinsam mit denen der Proben gemessen werden. Auf diese Weise wird der Meßvorgang vereinfacht, und einige Fehlerquellen werden eliminiert, die in der Fluoreszenzspektroskopie im Vergleich zur Absorptionsspektroskopie zusätzlich auftreten. (Zfg.) Willenberg.

7-343 **W. E. Ohnesorge and L. B. Rogers.** *Fluorescence of some metal chelate compounds of 8-quinolinol. I. Effect of metallic ion and solvent on spectrum and quantum yield.* Spectrochim. Acta 1959, S. 27—40, Nr. 1. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem., Lab. Nucl. Sci.) Bei den Oxinaten der Metalle der Gruppe IIIA wird das Absorptionsmaximum mit steigender Ordnungszahl des Zentralions nach rot verschoben. Die Bandenverschiebung der zweiwertigen Ionen der MELLOR-MALEY-Reihe folgt keiner solchen Regel, jedoch zeigen die Differenzen zwischen Absorptions- und Fluoreszenzmaximum bessere Regelmäßigkeit. Dabei verhalten sich die zwei- und dreiwertigen Ionen in entgegengesetzter Weise. Das Maximum des Fluoreszenzspektrums wird nach rot verschoben und die Quantenausbeute nimmt ab mit steigender Ordnungszahl des Metallions. Bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs zeigen einige der Chelate neue, normalerweise nicht auftretende Emissionsbanden im kurzwelligen Bereich, die einen oberen Anregungszustand andeuten. Pruckner.

7-344 **W. E. Ohnesorge and L. B. Rogers.** *Fluorescence of some metal chelate compounds of 8-quinolinol. II. Effects of acid, alkali and ultraviolet radiation.* Spectrochim. Acta 1959, S. 41—48, Nr. 1. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem., Lab. Nucl. Sci.) Die Zersetzung der Oxinate der dreiwertigen Metallionen der Gruppe IIIA durch Säuren wird untersucht. Eines der Zersetzungsprodukte kann das Oxin sein, es muß aber auch ein Zwischenprodukt wie z. B. $\text{AlO}_{\frac{3}{2}}$ oder AlOx^{2+} angenommen werden. Diese Zwischenprodukte werden für das Ansteigen der Emission bei der Zersetzung durch Säuren oder durch Strahlung verantwortlich gemacht. Pruckner.

7-345 **Jose Fernandez and Ralph S. Becker.** *Unique luminescences of dry chlorophylls.* J. chem. Phys. **31**, 467—472, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Houston, Tex., Univ., Dep. Chem.; Santiago, Cuba, Univ.) Die Absorptions- und Emissionsspektren von Chlorophyll a und b, Cu Chlorophyll b und Cu Äthylchlorophyllid a wurden in reinen trockenen Kohlenwasserstoffen untersucht. Bei -180°C werden folgende Emissionsbanden beobachtet: Chlorophyll a 7550 ± 20 Å, Chlorophyll b 7330 ± 15 Å (Lebensdauer etwa $5 \cdot 10^{-4}$ sec), CU Chlorophyll b 8740 ± 30 Å, Cu Äthylchlorophyllid a 8635 ± 30 Å. Änderungen der langwelligsten Absorptionsbanden und der Emissionsbanden mit Zusatz von Hydroxyl-

onen und mit der Temperatur werden festgestellt und daraus auf die Natur der Übergänge geschlossen. Ein Teil der langwelligen Absorption wird einem $n-\pi^*$ Singulettübergang, die Emissionsbande einem $n-\pi^*$ Triplettübergang zugeschrieben.

Schmillen.

-346 **Erwin M. Hörl.** *Electron bombardment of solid acetone.* J. chem. Phys. **31**, 64—565, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Aceton wurde bei 2 oder bei 77°K auf Kupfer kondensiert und mit Elektronen von 20 keV und der Intensität 50 mWatt/cm² bestrahlt. Während der Bestrahlung wurde die Emission in einer breiten Bande mit einem Maximum bei 4400 Å beobachtet. Ferner wurde ein Leuchten beobachtet, das bei den verschiedenen Temperaturen einen verschiedenen zeitlichen Verlauf zeigte, sowie ein Leuchten beim Erwärmen. Die Ergebnisse werden diskutiert und dabei vor allem die Diffusion und Rekombination von Fragmenten bei 7°K behandelt.

M. Wiedemann.

-347 **Richard Müller und Friedrich Dörr.** *Absorptions- und Phosphoreszenzspektren der Mono- und der Diazanaphthaline.* ($\pi-\pi$ -Phosphoreszenz nach $n-\pi$ -Absorption bei den Diazanaphthalinen.) Z. Elektrochem. **63**, 1150—1156, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Messungen an sieben Verbindungen (z. B. Chinolin, Phthalan) in unpolarer, polarer und saurer Lösung. Absorptionsspektren: 290°K; Spektrophotometer PMQ II, Zeiß; Bereich 22—48 000 cm⁻¹. Phosphoreszenzspektren: 100°K; elektrische Apparatur; Bereich 16—24 000 cm⁻¹. — Ergebnisse: Ausführliche Angaben. Vergleich mit Naphthalin. Die Struktur der Spektren zeigt als Hauptschwingungsbande 1400 cm⁻¹. Zuordnung zu den Termen und Eigenfunktionen. Halogensubstitution in der Nachbarschaft des Heteroatoms N wirkt ähnlich wie Polarität des Lösungsmittels. — Die Diazanaphthaline zeigen eine $n-\pi$ -Absorptionsbande, aber überraschenderweise auch bei Anregung in der $n-\pi$ -Bande die gleiche $\pi-\pi$ -Phosphoreszenz wie Naphthalin. Deutungsversuch.

Bandow.

-348 **N. Riehl und R. Sizmann.** *Über den Einbau und Auswirkungen von Sauerstoff bei ZnS- und CdS-Phosphoren.* Z. Naturf. **14a**, 394—403, 1959, Nr. 4. (Apr.) (München, T. H., Lab. techn. Phys.) Es wird untersucht, ob es sich bei dem Einfluß von Sauerstoff auf die Lumineszenzeigenschaften von ZnS und CdS nur um indirekte (das Schmelzmittel bei der Herstellung aktivierende) Wirkungen des Sauerstoffs handelt oder auch um direkte Wirkungen von ins Sulfidgitter substitutionell eingebautem Sauerstoff. Durch Berechnungen der thermodynamischen Gleichgewichte verschiedener möglicher Reaktionen wird gezeigt, daß eine durch Sauerstoff bewirkte Bildung von Schwefeldefektstellen bei den in Frage kommenden Temperaturen sich nicht wesentlich von der gewöhnlichen thermischen Zersetzung des reinen Zinksulfids unterscheidet. Die durch Sauerstoff hervorgerufene Lumineszenzfähigkeit aktivatorfreier Zinksulfidphosphore und das durch Sauerstoff bewirkte Glowkurven-Maximum zwischen 10° und 50° wird auf folgende Gitterstruktur zurückgeführt. Das Sauerstoffion (O²⁻) wird substitutionell für ein Schwefelion (S²⁻) eingebaut. Durch die Neigung des Sauerstoffions ein Zinkion näher an sich heranzuziehen, entsteht durch die Verlagerung des Zn²⁺-Ions einerseits ein Aktivatorzentrum und andererseits eine Haftstelle.

Dehoust.

-349 **Klaus Albers.** *Zur Messung der Temperaturabhängigkeit der Lumineszenz von ZnS.* Z. Naturf. **14a**, 1002—1003, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß die Temperatúrauslöschung der roten Bande des CdS angeregt mit $\lambda = 365$ nm und $\lambda = 435$ nm) durch Tempern im Vakuum bei 150 bis 200°C aufgehoben werden kann. Dieser Effekt wird auf ein Zusammenwirken von thermischer Energie und kurzwelligem Licht auf die Lumineszenz-Zentren zurückgeführt, und kann offenbar durch Zuführen von thermischer Energie allein rückgängig gemacht werden.

D. Hahn.

-350 **R. Meyer.** *Mikroskopische Beobachtung von lumineszierenden Silberchloridkristallen.* Photogr. Korr. **95**, 57—61, 1959, Nr. 4. (Dresden, T. H., Wiss.-Photogr. Inst.) An Einzelkristallen von Silberchlorid bei Raumtemperatur und -190°C untersucht. Durch mikroskopische Beobachtung, ob die Lumineszenz strukturabhängig ist oder

nicht. (Beobachtung bei Raumtemperatur mit Rotlicht, Anregung bei -190°C mit Kohlebogenlicht durch Filter UG 2 und BG 23, AgCl-Kristalle durch Verdunstungsammoniakalischer AgCl-Lösungen gewonnen.) Die meisten Kristalle lumineszieren blaugrün, die restlichen zeigen Übergänge zwischen gelber und brauner Lumineszenz. An Einzelkristallen können drei typische Strukturen der Lumineszenz unterschieden werden: 1. Eine scharfe abgegrenzte Kantenlumineszenz bei sehr flachen Kristallen, die mit aktinischer Bestrahlung bei Raumtemperatur sehr leicht verschwindet. 2. Eine Eckenlumineszenz bei gut ausgebildeten oktaedrischen Kristallen, wenn sie mit einer der abgeflachten Spitzen (100-Fläche) auf der Unterlage stehen. Dabei können noch charakteristische Innenstrukturen auftreten. 3. Eine Kernlumineszenz bei stärkeren hexagonal oktaedrischen Kristallen, die flach (111-Fläche) auf der Unterlage liegen. Meist tritt an den spitzen Kanten zusätzliche Lumineszenz auf. Vorbelichtungen bei Raumtemperatur, durch die kein photolytisches Ag ausgeschieden wird, beeinflussen die Lumineszenz nicht, während sie durch photolytische Ausscheidungen gemindert wird. Auf Grund der Beobachtungen wird die blaugrüne Lumineszenz als Fehlstellenerscheinung gedeutet. Vieth.

7-351 **W. L. Wanmaker** and **C. Bakker**, *Luminescence of copper-activated calcium and strontium orthophosphates*. J. electrochem. Soc. **106**, 1027—1032, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Light Div.) In einer N_2 -Atmosphäre mit 0,03% H_2 -Gehalt bei 1160°C — 1240°C zweimal je eine Stunde gebranntes $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\cdot\text{Cu}$ gibt bei Anregung mit 2537 \AA eine gute Lumineszenz. Zu hoher H_2 -Gehalt reduziert das als Cu^+ eingebaute Kupfer zum metallischen Zustand, zu geringer oxydiert zu Cu^{++} , ebenso Brennen in Luft. Die unterhalb von 1180°C stabile Modifikation $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ mit einem $\text{Cu}:\text{P}_2\text{O}_5$ -Verhältnis 0,005 emittiert bei 4800 \AA . Ein geringer Cu-Zusatz und erneutes Brennen bei 1280°C gibt eine bei Zimmertemperatur stabile α -Modifikation mit Emission bei 5700 \AA , bei Anregung mit 3650 \AA . Steigender Zusatz von Mn gibt ein weiteres immer mehr hervortretendes Emissionsmaximum bei 6500 \AA , während gleichzeitig das bei 4800 \AA schwächer wird. $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\cdot\text{Cu}$ emittiert 4950 \AA und 6150 \AA , bei geringerem Cu-Gehalt auch bei 4450 \AA . Koaktivierung mit Al und Mn gibt Maxima bei gleichen Wellenlängen, nur verschieden stark ausgeprägt. Die Temperaturabhängigkeit der Emission ist bei β -Calciumphosphat und bei Strontiumphosphat besonders stark. — Die praktische Verwendung dieser Phosphore in Lampen ergibt insofern Schwierigkeiten, als die geeigneten Binder beim Ausheizen von Luft schon relativ stark angegriffen werden. Ortmann.

7-352 **B. E. Hunt** and **A. H. McKeag**, *Copper and tin-activated halogenphosphate phosphors*. J. electrochem. Soc. **106**, 1032—1036, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Wembley, Engl., Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Eine Anzahl Kupfer- und Zinn-aktivierter Halogenphosphate ist beschrieben, die möglicherweise eine Anwendung in Hoch- und Niederdruckquecksilberlampen finden können. Das Brennen erfolgt in einer 0,5% H_2 enthaltenden N_2 -Atmosphäre, die Valenz des eingebauten Aktivators kann an der Körperfarbe des Kristalls erkannt werden, und ist durch erneutes Brennen in reinem N_2 zu korrigieren. Typisch sind mit Kupfer und Zinn aktivierte Barium-Chlorophosphate. — Kupfer-aktiviertes Barium-Chlorophosphat zeigt bei Anregung mit langwelligem UV rote Emission, die bei Temperaturerhöhung nach Gelb abwandert und stärker wird. Nur mit Zinn aktivierte Chlorophosphate zeigen schwache grüne Emission bei Anregung mit 2537 \AA , welche bei Erwärmung nach Blau abwandert. — In Cu-aktiviertem Material sind blaue und rote Emission durch verschiedenartige Cu-Zentren bedingt. Die an sich nur in verschiedenen Phosphoren beobachteten Banden können unter gewissen Umständen beide in Bariumhalogenphosphat-Phosphoren erzeugt werden. Ortmann.

7 353 **W. M. Agronowitsch** und **J. W. Konobejeff**, *Der Einfluß der Reabsorption auf Ausbeute und Dauer der Lumineszenz von Molekülkristallen*. Opt. i Spektrosk. **6**, 648 bis 658, Nr. 5. (Orig. russ.) Eine die Exzitonenverteilung in einem Molekülkristall beschreibende Gleichung, die der Reflexion des Lumineszenzlichtes von den Kristallflächen Rechnung trägt, wird einer Betrachtung unterzogen. Für den Fall eines hinreichend kleinen Diffusionskoeffizienten der Exzitonen wurden exakt die Quantenausbeute und

die Lumineszenzdauer bestimmende Formeln für planparallele Kristalle beliebiger Dicke erhalten. Die Formeln für die Quantenausbeute gestatten, die spektrale Lumineszenzkurve des Kristalls zu berechnen.
v. Keussler.

-354 **N. A. Tolstoi** und **A. M. Tkatschuk**. *Untersuchung der spektralen Verteilung der Abklingzeit des Leuchtens von Rubin mit Hilfe der Methode des Impuls-Taumeters*. Opt. i Spektrosk. **6**, 659—664, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Abhängigkeit der Abklingzeit τ wird für eine Reihe von Einzellinien im Lumineszenzspektrum von Kristallen des synthetischen Rubins mit verschiedenem Chromgehalt mit Hilfe eines Taumeters untersucht. Es ergab sich, daß Rubin gleichzeitig sieben oder acht verschiedene Abklingzeiten besitzen kann, und daß der Gehalt an Chrom einen wesentlichen Einfluß nicht nur auf die absolute Größe der τ der Einzellinien, sondern auch der Temperaturabhängigkeit von τ im Bereich von 80 bis 500°K ausübt.
v. Keussler.

-355 **N. A. Tolstoi**. *Formale Analyse der Theorie der zweistufigen Anregung der Phosphoreszenz und der Photoleitfähigkeit. III. Vergleich zwischen Theorie und Experiment am Leuchten des ZnS-Cu*. Opt. i Spektrosk. **6**, 665—671, 1949, Nr. 5. (Orig. russ.) Die aus der früheren Arbeiten des Vf. entwickelte Theorie der zweistufigen Anregung zu ziehenden Folgerungen werden mit einigen typischen stationären und Relaxations-eigenschaften der eingehend untersuchten ZnS-Cu-Phosphore verglichen.
v. Keussler.

-356 **M. Bancie-Grillot**, **E. F. Gross**, **E. Grillot** und **B. S. Rasbirin**. *Untersuchung der Intensitätsfluoreszenz und der Absorption reiner Kadmiumsulfidkristalle*. Opt. i Spektrosk. **6**, 707—710, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Genauigkeit bei der Untersuchung der blauen Intensitätsfluoreszenz reiner durch Sublimation bei einem hohen Temperaturgradienten hergestellter Kadmiumsulfidproben, bei einer Temperatur von 4,2°K wurde durch Verwendung von Spektralapparaten hoher Dispersion erhöht und die Ergebnisse mit denjenigen bei Untersuchung der Lichtabsorption in ebensolchen Kristallen verglichen. Der Beobachtete bei allen Linien gleiche Polarisationszustand der Fluoreszenzlinien weist darauf hin, daß die Linien Übergängen im gleichen System entsprechen.
v. Keussler.

-357 **E. F. Gross**, **E. Grillot**, **B. P. Sachartschenja** und **M. Bancie-Grillot**. *Die Beeinflussung der Linien der blauen Fluoreszenz und der Absorptionslinien einiger reiner Kadmiumsulfidkristalle bei 4,2°K durch Magnetfelder*. Opt. i Spektrosk. **6**, 710—712, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei 4,2°K wurde an drei Fluoreszenzlinien durch Sublimation bei hohem Temperaturgradienten hergestellter Kadmiumsulfidkristalle bei einem Magnetfeld von 28000 Oersted eine ZEEMAN-Aufspaltung in ein Dublett festgestellt, ohne daß eine diamagnetische Verschiebung eintrat.
v. Keussler.

-358 **G. A. Wolff**, **I. Adams** und **J. W. Mellichamp**. *Electroluminescence of AlN*. Phys. Rev. (2) **114**, 1262—1264, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Sign. Res. Devel. Lab.) Vf. beschreiben im sichtbaren Bereich Wechsel- und Gleichfeldlumineszenz des AlN, letztere im Bereich der Kathode. Daraus wird auf das Vorhandensein einer Sperrschicht und Elektronenstoßanregung geschlossen. Das mittlere Licht besteht aus engen Banden im Gebiet von 400—500 nm und breiten kontinuierlichen Banden bei 500—700 nm, die entsprechend dem hinzugefügten Aktivator (Cu, Mn) verändert werden.
D. Hahn.

-359 **Henry F. Ivey**. *The effects of electrode resistance in electroluminescent cells*. Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **ED-6**, 335—340, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Bloomfield, N. J., Westinghouse Elect. Corp., Res. Dep.) Elektrolumineszenz-Zellen benutzen als Stromzuleitung mindestens eine dünne, durchsichtige Schicht von Zinnoxid, deren Flächenwiderstand cm^2 in der Größenordnung von 100 Ohm liegt. Der Widerstand dieser Elektrode — können auch beide Elektroden aus einer Zinnoxidfolie bestehen — hat einen Einfluß auf den Spannungsabfall und die Verlustleistung. Mit den Mitteln der linearen Theorie der Übertragungsleitungen werden Konstanten des Ersatzstromkreises von Elektrolumineszenz-Zellen berechnet. In der Praxis haben diese Zellen allerdings nichtlineare Eigenschaften, die die Berechnung erschweren. Die hier dargelegte Theorie gibt aber

trotzdem ein qualitatives Bild des Einflusses der Elektrodenwiderstände bei wirklicher Zellen. Macek.

7-360 **D. W. G. Ballentyne.** *Crystal structure and electroluminescence in ZnS.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 242, 1959, Nr. 2/3. (Juli.) (Harlow, Engl., Siemens Edison Swan Ltd. Res. Lab.) Am Beispiel des Cu- und Ag-aktivierten ZnS wird gefunden, daß die kubische Modifikation bevorzugt elektrolumineszent ist. Bei mehr als 10^{-4} g Cu/g ZnS bzw. 10^{-3} g Ag/g ZnS ändert auch oberhalb 1024°C (Übergangstemperatur für hexagonale ZnS) geglühtes ZnS seine Kristall-Phase; ob dieser Übergang mit dem Verschwinden der tiefen Haftstellen gekoppelt ist, welches auch für das Auftreten der Wechselfeldanregung vorteilhaft ist, muß noch geklärt werden. D. Hahn.

7-361 **R. Goffaux.** *Propriétés électriques des poudres ZnS électroluminescent.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 18A-22A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Charleroi, Belg., Ateliers Construct. Elect., Lab. Rech. Phys.) Die Strom-Spannungs-Charakteristik eines elektrolumineszierenden ZnS-Pulvers bei 50 Hz ist ähnlich der eines Varistors. Die effektive Impedanz der elektrolumineszierenden Schicht kann durch eine Parallelschaltung eines variablen Widerstandes R_p und einer variablen Kapazität C_p repräsentiert werden. Eine Erklärung für die Änderung von R_p und C_p mit der angelegten Spannung wird unter Zugrundelegung einer früheren Arbeit über das Verhalten von Varistoren bei Wechselspannungen gegeben. Es wird vermutet, daß der Unterschied zwischen elektrolumineszierenden und nicht elektrolumineszierenden Phosphoren im wesentlichen auf einer größeren freien Elektronendichte und damit verknüpft auf einer höheren als der Gittertemperatur entsprechenden Elektronentemperatur beruht. Dehoust.

7-362 **Světlna Damašková.** *Course of electroluminescence of ZnS-Cu-Mn.* Czech. J. Phys. **9**, 529, 1959, Nr. 4. (Prague, Acad. Sci., Inst. Phys.) An ZnSCuMn werden die Leuchtwellen bei Anregung mit Doppel-Rechteckimpulsen untersucht, wobei das Dielektrikum keinen Einfluß hat. Aus den Oszillogrammen lassen sich zwei Prozesse erkennen: 1. Direktanregung der Mn-Zentren durch stoßende (getunnelte) Elektronen, 2. Ionisierung der Mn- und Cu-Zentren in der Sperrschicht durch beschleunigte Elektronen. Hohe Feldstärke und kurze Impulsdauer fördern den ersten Prozeß und verhindern die Polarisation der Leuchtstoffsuspension. D. Hahn.

7-363 **O. N. Kasankin, F. M. Pekermann und L. N. Petoschina.** *Elektroluminophore auf Sulfid-Selenid-Basis.* Opt. i Spektrosk. **6**, 672-677, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Herstellung durch Cu aktivierter Elektroluminophore auf $\text{ZnS} \cdot \text{ZnSe}$ -Basis in einer statischen ($\text{H}_2\text{S} + \text{HCl}$)-Atmosphäre ergab eine Ausgangsbasis mit größerem ZnSe-Gehalt und infolgedessen ergiebige Luminophore mit Lichtemission im langwelligen Spektralbereich. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Helligkeit solcher Elektroluminophore von Spannung, Frequenz und Temperatur wurden einige Besonderheiten festgestellt, die sich durch Verringerung der Tiefe der Einfangniveaus bei Zusatz von Se erklären lassen. v. Keussler.

7-364 **Aadne Ore.** *Intermolecular energy transfer and concentration depolarization of fluorescent light.* J. chem. Phys. **31**, 442-443, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Blindern, Norw., Univ., Phys. Inst.) Für die zwischenmolekulare Übertragung von Anregungsenergie fluoreszierender Lösungen wird im Anschluß an die Theorie der Resonanzübertragung nach FÖRSTER eine neue Formel abgeleitet für die Wahrscheinlichkeit, daß die Anregungsenergie vom primärangeregten Molekül M_1 emittiert wird. Vf. geht bei sonst gleichen Überlegungen von einem anderen Ansatz für die Wahrscheinlichkeit der Rückübertragung der Anregungsenergie vom Nachbarmolekül M_2 zurück zu M_1 aus. Die erhaltene neue Formel geht für kleine Konzentrationen in die FÖRSTERSche Formel über, besitzt aber Gültigkeit bis über die kritische Konzentration hinaus. Ihre Brauchbarkeit bei sehr hohen Konzentrationen wird am Beispiel der Fluoresceinfluoreszenz demonstriert. Schmillen.

7-365 **W. I. Jermolajeff.** *Die Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit der Energieübertragung bei der sensibilisierten Fluoreszenz von der Oszillatorenstärke des Triplett-*

Singulett-Überganges im Molekül des Energieakzeptors. Opt. i Spektrosk. **6**, 642—467, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Versuche des Vf. ergaben, daß bei der sensibilisierten Fluoreszenz das Ausleuchten des Energiedonators bei gleichbleibender Konzentration des Akzeptors sich beim Übergang von Naphthalin zu 1-Chlor-, 1-Brom-, und 1-Jod-Naphthalin als Akzeptoren nicht merklich ändert. Da in der Reihe der untersuchten Halogenderivate die Wahrscheinlichkeit des Triplett-Singulett-Überganges sich um drei Größenordnungen ändert, wird aus der Tatsache der nicht merklich verschiedenen Ausleuchtdauer der sensibilisierten Fluoreszenz der Halogenderivate des Naphthalins der Schluß gezogen, daß ihre sensibilisierte Fluoreszenz anscheinend auf Austausch-Resonanzeffekte und nicht auf die Wechselwirkung der elektromagnetischen Felder der Moleküle des Energiedonators und des Energieakzeptors zurückzuführen ist.

v. Keussler.

7-366 M. Graulier. *Fluorescence des substances cristallines et des solutions excitées par les rayons X. Application à l'analyse.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1715—1721, Nr. 10. (Okt.) In seinem Überblick behandelt Vf. zunächst die Wechselwirkung der Röntgenstrahlung mit der Materie, dann das von Kristallen oder Lösungen emittierte Fluoreszenz-Licht. Die benützten Apparaturen, vor allem die Spektrometer, werden beschrieben, die Analyse eines oder mehrerer Elemente und die Genauigkeit erwähnt. Bei den Anwendungen sind aufgeführt: Legierungen; Spurennachweis in Mineralien; Oxydfilme; Katalysatorgifte; Bestimmung von Flüssigkeiten; Nachweis leichter Elemente, der nur möglich ist, wenn ihre Strahlung von einem schweren Element absorbiert wird; Mikroanalyse und Mikroradiographie; Messung der Dicke eines Niederschlags.

M. Wiedemann.

VIII. Wärme-Thermodynamik

7-367 M. W. Thring. *Compact calorimeter for measuring the overall thermal efficiency of freestanding fires and stoves for room warming.* J. sci. Instrum. **36**, 488—491, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Sheffield, Univ., Dep. Fuel Technol. a. Chem. Engng.) Behnsch.

7-368 M. B. Panish, R. F. Newton, W. R. Grimes and F. F. Blankenship. *Thermodynamic properties of molten and solid solutions of silver chloride and lithium chloride.* J. phys. Chem. **63**, 668—671, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Im Temperaturbereich von 300 bis 900°C wurden die freien Energien und andere thermodynamische Größen von festen und flüssigen Lösungen von AgCl und LiCl durch Messung mit galvanischen Elementen der Art Ag/AgCl, LiCl/Cl₂ bestimmt. Für die flüssigen Lösungen wird eine bedeutende positive Abweichung vom RAOULTschen Gesetz gefunden. Die Abhängigkeit der Aktivität des AgCl von der Zusammensetzung in der festen Lösung läßt darauf schließen, daß der Elektrolyt über einen weiten Konzentrationsbereich metastabil ist hinsichtlich der Trennung in zwei feste Phasen.

W. Weber.

7-369 John L. Margrave and Richard P. Wendt. *Ratio (C_p/C_v) for perchloryl fluoride from velocity of sound measurements.* J. chem. Phys. **31**, 857, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Schön.

7-370 A. Bellemans and Agnessa Babloyantz. *On the free energy of liquid mixtures of ortho- and parahydrogen.* Physica **24**, 182, 1958, Suppl. (Sept.) (Bruxelles, Univ. Libre.) V. Weidemann.

7-371 Roger L. Wilkins and Robert L. Altman. *Thermodynamic properties of some boron-oxygen-hydrogen compounds.* J. chem. Phys. **31**, 337—340, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Rocketdyne, Canoga Park, Calif., Res. Center.) Nach den Methoden der statistischen Mechanik wurden unter Benützung spektroskopischer Daten für die gasförmigen Verbindungen B, B₂, BH, BO und B₂O₃ für den idealen Gaszustand von 0—6000° K die Wärmekapazität, die Enthalpie und Entropie berechnet und tabelliert. Es wurde das

Modell des starren Rotors und harmonischen Oszillators zugrunde gelegt und Korrekturen angebracht.
M. Wiedemann.

7-372 **Norman M. Wolcott.** *Debye Θ of hexagonal crystals at 0°K .* J. chem. Phys. **31**, 536—540, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es werden Tabellen angegeben, die die Berechnung der charakteristischen DEBYE-Temperatur Θ bei 0°K für beliebige Kristalle mit hexagonaler Symmetrie gestatten. Notwendig sind hierfür die elastischen Konstanten, das Atomvolumen und die Kristalldichte. Für Mg, Zn, Cd, Be und Co werden die berechneten Werte mit den experimentell bestimmten verglichen und befriedigende Übereinstimmung gefunden.
M. Wiedemann.

7-373 **S. K. Sawwinych.** *Zur Thermodynamik von Idealkristallen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 400—411, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) (Toms, Staatsuniv.) Im vorliegenden Aufsatz wird gezeigt, daß man das Verfahren von SALTER, dessen Ergebnisse nur für hohe Temperaturen verwendbar waren, auch zur Ableitung von allgemeineren Formeln benutzen kann, die auch für ziemlich tiefe Temperaturen gültig sind. Die erhaltenen allgemeinen Ausdrücke für die thermodynamischen Funktionen werden zur Untersuchung der Zustandsgleichung und der spezifischen Wärme von kristallinem Argon benutzt. Zum Vergleich wird diese Aufgabe auch mit Hilfe der Näherungen von GRÜNEISEN und DEBYE betrachtet. (Nach Zfg.)
H. R. Bachmann.

7-374 **D. L. Hildenbrand, G. C. Sinke, R. A. McDonald, W. R. Kramer and D. R. Stull.** *Thermodynamic and spectroscopic study of pyrrolidine. I. Thermodynamic properties in the solid, liquid and vapor states.* J. chem. Phys. **31**, 650—654, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Thermal Lab.)
Schön.

7-375 **J. C. Evans and J. C. Wahr.** *Thermodynamic and spectroscopic study of pyrrolidine. II. Vibrational spectra and configuration.* J. chem. Phys. **31**, 655—662, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Spectrosc. Lab.)
Schön.

7-376 **Bernard Dreyfus, Yves Ayant et Jean Peretti.** *Calcul exact de la chaleur spécifique pour un modèle particulier de solide.* Physica **24**, 180, 1958, Suppl. (Sept.) (Grenoble, France, Univ.)
V. Weidemann.

7-377 **W. I. Bengough and R. A. M. Thomson.** *A dilatometric method of measuring the heats of radiation-induced reactions. II. The heat of photochemical addition of bromotrichloromethane to vinyl acetate.* Trans. Faraday Soc. **55**, 268—271, 1959, Nr. 2 (Nr. 434). (Febr.) (Glasgow, Royal Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Technol.) In einer früher beschriebenen Anordnung wird gefunden, daß die Reaktionswärme weitgehend unabhängig von der Anfangskonzentration der Reaktanden ist. Für Anfangsmolverhältnisse von Bromtrichlormethan zu Vinylacetat wie 8:1 und 0,94:1 betragen die durchschnittlichen Reaktionswärmen 27,7 bzw. 27,2 kcal/Mol. Die spezifischen Wärmen und Ausdehnungskoeffizienten von Bromtrichlormethan sind 0,18 cal/g bzw. $1,062 \cdot 10^{-3} \text{ grd}^{-1}$; für Vinylacetat 0,47 cal/g bzw. $1,402 \cdot 10^{-3} \text{ grd}^{-1}$.
Vieth.

7-378 **E. A. Mason and S. C. Saxena.** *Thermal conductivity of multicomponent gas mixtures. II.* J. chem. Phys. **31**, 511—514, 1959, Nr. 2. (Aug.) (College, Park Maryl., Univ., Inst. Mol. Phys.) Für den Koeffizienten der translatorischen Wärmeleitfähigkeit von Gasmischungen mit vielen Komponenten gibt es zwei Formeln, deren Genauigkeit für Mischungen mit verschiedenen Potentialfunktionen (meist binären) durch Vergleich mit anderen Berechnungen oder experimentellen Daten geprüft wird. Werden in der MUCKENFUSS-CURTISS-Formel die ersten Näherungen für die binären Diffusionskoeffizienten durch exaktere Werte ersetzt, so ist diese Formel so genau wie die derzeitigen experimentellen Bestimmungen.
M. Wiedemann.

7-379 **Richard S. Brokaw.** *Thermal conductivity of nitrogen-carbon dioxide mixtures.* J. chem. Phys. **31**, 571—572, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Cleveland, O., Nat. Aeron. Space Adm., Lewis Res. Center.) Die Wärmeleitfähigkeit von $\text{N}_2\text{-CO}_2$ -Mischungen wird in Abhängigkeit vom Molenbruch des N_2 für Temperaturen von 273 bis 1033°K berechnet und mit den experimentellen Daten verglichen. Aus dem Vergleich wird eine für die Wechselwirkung zwischen ungleichen Molekülen charakteristische Größe in Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt. Die Abweichungen von der Linearität scheinen auf dieselben

Faktoren zurückzugehen, die die abnormen Diffusionskoeffizienten des Systems N_2 - CO_2 verursachen.

M. Wiedemann.

7-380 **Robert W. Keyes.** *Laws of corresponding states for the thermal conductivity of molecular solids.* J. chem. Phys. **31**, 452—454, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Auf der Basis eines Gesetzes korrespondierender Zustände, dem molekulare Einheiten zugrunde liegen, werden die Daten über die Wärmeleitfähigkeiten von festem Neon, Argon, Krypton und auch festem p-Wasserstoff diskutiert. Dabei werden Abweichungen infolge quantenmechanischer Effekte berücksichtigt. Auch die Daten anderer Moleküle im festen Zustand, wie N_2O , C_6H_6 , CO_2 , H_2O , He, Xe werden erörtert. Auch auf den kritischen Konstanten kann ein Gesetz der korrespondierenden Zustände für die Wärmeleitfähigkeit aufgebaut werden.

M. Wiedemann.

7-381 **S. A. Friedberg and D. Douthett.** *The influence of a magnetic field on the low temperature thermal conductivity of ferrimagnetic crystals.* Physica **24**, 176, 1958, Suppl. (Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.)

7-382 **Anna Foner-Cohen.** *The thermal conductivity of monoisotropic ionic crystals (sodium fluoride and cesium iodide) at low temperatures.* Physica **24**, 177, 1958, Suppl. (Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Solid State Div.)

7-383 **G. K. White and S. B. Woods.** *Thermal conductivity of the solidified inert gases: argon, neon and krypton.* Physica **24**, 177, 1958, Suppl. (Sept.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.)

V. Weidemann

7-384 **P. N. Kubanskii.** *The effect of acoustic streaming on convective heat exchange.* Soviet Phys. Acoust. **5**, 49—55, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 51, 1959, Nr. 1.) (Leningrad Technol. Inst.) Eine Sekundärströmung in einer viskosen, kompressiblen Flüssigkeit kann durch die Form der Wände oder auch durch starke akustische Schallfelder („akustischer Wind“) entstehen. Diese Strömung, die senkrecht zu der Wand des festen Körpers verläuft, kann den Wärmeaustausch zwischen Körper und Flüssigkeit erheblich beeinflussen. Vgl. gibt die Ursachen für die Zunahme der Wärmeübertragung an, die sich bei Versuchen von MARTINELLI, BOELTER und LEMMON gezeigt hatte. Er untersucht selbst den Wärmeübergang von der Wand eines Zylinders in Luft in einem starken Schallfeld von stehenden Wellen. Die Erhöhung der Wärmeübertragung wird dadurch verursacht, daß die Sekundärströmung in die Grenzschicht und die benachbarten Schichten der laminaren Schichten eindringt. Kallenbach.

7-385 **Karl Stephan.** *Wärmeübergang und Druckabfall bei nicht ausgebildeter Laminarströmung in Rohren und in ebenen Spalten.* Chem.-Ing. Tech. (A) **31**, 773—778, 1959 Nr. 12. (Dez.) (Karlsruhe, T. H., Thermodynam. Inst.) Die bekannte GRAETZ-NUSELT-Lösung für den Wärmeübergang laminarer Rohrströmungen setzt ausgebildete Geschwindigkeitsprofile bei Beginn einer Beheizung oder Abkühlung voraus. Für die dimensionslose Wärmeübergangszahl $Nu = \alpha \cdot D/\lambda$ ergibt sich dann ein Ausdruck von der Form $Nu = f(L/D \cdot Pe)$. Hierbei ist α eine Wärmeübergangs- und λ eine Wärmeleitfähigkeit, D ist der Rohrdurchmesser, L die Rohrlänge und $Pe = U_0 \cdot D/\alpha$ die PÉCLETsche Kennzahl mit der mittleren Geschwindigkeit U_0 über den Rohrquerschnitt und der Temperaturleitfähigkeit α . Sofern bei Beginn der Beheizung oder Abkühlung das Geschwindigkeitsprofil noch nicht ausgebildet ist, überlagern sich die hydrodynamische und die thermische Einlaufströmung. Dieses Problem wird unter der Annahme konstanter Stoffwerte untersucht. Wie sich aus den Rechnungen ergibt, lassen sich die Geschwindigkeits- und die Temperaturverteilung in der Nähe des Eintrittsquerschnitts durch die BLASIUS-POHLHAUSEN-Lösung der längsangeströmten ebenen Platte beschreiben. Erst in großer Entfernung vom Eintrittsquerschnitt, wo die Geschwindigkeit die Werte der POISEUILLESchen Parabel angenommen hat, geht das Temperaturprofil asymptotisch in die Werte der GRAETZ-NUSELT-Lösung über. Der Druckabfall stimmt in der Nähe des Eintrittsquerschnitts mit der BLASIUS-Lösung überein und wächst hinreichend weit stromabwärts linear an. Die dimensionslosen Wärmeübergangszahlen lassen sich durch Ausdrücke von der Form $Nu = f(L/D \cdot Re, Pr)$ beschreiben, mit der REYNOLDS-Zahl $Re = U_0 \cdot D/\nu$ und der PRANDTL-Zahl $Pr = \nu/\alpha$. Darin ist ν die kinematische Viskosität und D der hydrodynamisch gleichwertige Durchmesser.

Stephan.

7-386 **E. M. Shuchowizkij.** *Über die Stabilität einer ungleichmäßig erwärmten, elektrisch leitenden Flüssigkeit im Magnetfeld.* Fis. metall. (russ.) **6**, 385—394, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) (Permsk, Staatl. Pädagog. Inst.) In Flüssigkeiten sind vertikale Temperaturschichtungen bis zu einem bestimmten kritischen Temperaturgradienten stabil. Bei elektrisch leitenden Flüssigkeiten (z. B. flüssigen Metallen) ist unter dem Einfluß eines Magnetfeldes ein höherer Temperaturgradient stabil, da eine Bewegung der Flüssigkeit bremsende Wirbelströme induziert. In der vorliegenden Arbeit wird die Konvektionsströmung einer elektrisch leitenden Flüssigkeit in einem äußeren Magnetfeld für den Fall eines unendlichen vertikalen Zylinders betrachtet. H. R. Bachmann.

7-387 **Georg Kling.** *Versuche über den Wärmeaustausch in Rohren mit kugeligen und zylindrischen Füllungen.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 705—710, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ludwigshafen/Rhein, Badische Anilin- u. Soda-Fabr.) Vf. stellt alte und neue Meßergebnisse übersichtlich zusammen. Der Wärmestrom ist von der Rohrwand in die Füllkörperpackung hinein gerichtet. Die Einflüsse von Kugeldurchmesser, Rohrlänge und Rohrdurchmesser sowie Wärmeleitvermögen der Füllkörper werden eingehend besprochen. H. Brauer.

7-388* *Wärme- und Kälteverluste isolierter Rohrleitungen und Wände. Tabellenbuch für die Praxis.* 2. Aufl. 339 S. im Eigenverlag des Herausgebers Grünzweig und Hartmann AG, Ludwigshafen am Rhein, 1959, DM 28,—. „Für die Durchführung diesbezüglicher Berechnungen sind entsprechende Tabellen eine besondere Erleichterung und Zeitgewinn. Die zunächst für den internen Gebrauch zusammengestellten Werte werden nach Ergänzungen und Verbesserungen nunmehr erneut der Allgemeinheit zugänglich gemacht.“ Inhalt: Einleitung (Formeln, Beispiele). Wärme- und/oder Kälteverluste von Rohrleitungen in gekühlten Räumen. Wärmeübergangszahlen an ebenen Wänden und Rohren (z. T. bei Windanfall). Temperaturfaktor $[(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4]/(T_1 - T_2)$. Natürliche Logarithmen. H. Ebert.

7-389 **B. F. Figgins, Eva Huzan and G. O. Jones.** *Thermal expansion of solids at low temperatures.* Physica **24**, 181, 1958, Suppl. (Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) V. Weidemann.

7-390 **Heinrich Arnold und Horst Sackmann.** *Isomorphiebeziehungen zwischen kristallinen-flüssigen Phasen. IV. Mischbarkeit in binären Systemen mit mehreren smektischen Phasen.* Z. Elektrochem. **63**, 1171—1177, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Halle/Saale, Univ., Inst. Phys. Chem.) 14 binäre Systeme, deren Komponenten unter anderem 4,4'-Azoxyzimtsäure-di-n-alkylester, 4,4'-Azoxybenzoesäurediäthylester und 4,4'-Di-n-octo (deco, dodeco)azoxybenzol waren, wurden mit Hilfe des Heitzischmikroskops untersucht. In vier Fällen wurden Zustandsdiagramme aufgenommen, in zehn nur die Kontaktmethode benützt. Die smektischen Modifikationen der Komponenten konnten auf Grund ihrer Mischbarkeit in drei Gruppen geteilt werden, innerhalb einer Gruppe besteht lückenlose Mischbarkeit. Für die Phasen A werden Molekülschichten mit regellosen Queraabständen der Moleküle, für B eine Kreuzgitteranordnung innerhalb der Molekülschichten angenommen. M. Wiedemann.

7-391 **H. Reiss, H. L. Frisch and J. L. Lebowitz.** *Statistical mechanics of rigid spheres.* J. chem. Phys. **31**, 369—380, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.; Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol.) Für ein Fluidum aus N starren Kugeln des Durchmessers a wird eine Gleichgewichtstheorie entwickelt. Die Kugeln stehen in Kontakt mit dem gelösten Stoff, der ebenfalls starre Kugeln beliebiger Größe darstellt. Dabei wird eine neue Verteilungsfunktion $G(r)$ eingeführt, die die Dichte der starren Kugeln mißt. Ausgehend von geometrischen Betrachtungen und dem Virialtheorem werden Gleichungen abgeleitet. Die Kenntnis von $G(a)$ führt zur Zustandsgleichung. Der analytische Ausdruck ist exakt bis zum dritten Virialkoeffizienten, den vierten gibt er auf 3% und den fünften auf 5% genau. Auch für die Oberflächenspannung dieses Fluidums in Kontakt mit einer vollständig abstoßenden Wand wird ein Ausdruck erhalten. Die Ergebnisse werden mit den nach anderen Verfahren erhaltenen verglichen. Das Virialtheorem liefert also auch Informationen über die Mikrostruktur eines Systems. M. Wiedemann.

—392 **J. J. M. Beenakker, F. M. Varekamp** und **H. F. P. Knaap**. *The difference in the second virial coefficient in the equation of state between the ortho and para modifications of H_2 and D_2* . Physica **24**, 167, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

—393 **F. H. Varekamp** und **J. J. M. Beenakker**. *Non ideal mixing of gases at low pressures and liquid hydrogen temperatures*. Physica **24**, 167, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) V. Weidemann.

—394 **N. H. Fletcher**. *Size effect in heterogeneous nucleation*. Berichtigung. J. chem. Phys. **31**, 1136—1137, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Sydney, Austr., C. S. I. R. O., Radiophys. Lab.) Ber. **38**, 1455, 1959. Schön.

—395 **A. E. Korvezee** und **J. L. Meijering**. *Validity and consequences of Schreinemakers' theorem on ternary distillation lines*. J. chem. Phys. **31**, 308—313, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Delft, Nederl., Technol. Univ., Lab. Phys. Chem.; Eindhoven, Nederl., Philip's Gloeilampenfabr., Res. Lab.) Für den Fall der Destillation ohne Rückfluß wird das Theorem von SCHREINEMAKER, das von REDLICH und KISTER bestritten wurde, erneut abgeleitet. Danach müssen die Destillationslinien in ihren Endpunkten Tangenten für eine Seite des Dreiecks sein, das das Diagramm der ternären Mischung darstellt. Es werden Q_0 -Werte definiert, die den Verlauf der Destillationslinien in den Ecken des Dreiecks bestimmen und aus binären Siedekurven ableitbar sind. Der Beweis des Theorems ist schwierig, wenn Q_0 im Ausgangs- oder Endpunkt nur wenig von 1 differiert. In ternären Systemen ohne Mischungslücke und ohne Azeotropie sind Destillationslinien mit einem Wendepunkt nicht wesentlich seltener als solche des normalen Typs, Destillationslinien mit zwei Wendepunkten dürften sehr selten sein. M. Wiedemann.

—396 **Otto Redlich**. *Physically meaningful concepts*. J. chem. Phys. **31**, 314, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Emeryville, Calif., Shell. Devel. Co.) Vf. diskutiert die Behauptung von KORVEZEE und MEIJERING, daß in Übereinstimmung mit SCHREINEMAKER der Grenzwert für $x_1 = 1$ von $s = (dx_3/dx_1)$ einer Destillationslinie in einem ternären System Null ist. Er lehnt $\lim s$ als physikalisch sinnvolle Größe ab, da die Konvergenz nicht gleichförmig ist. Ob der Grenzwert Null eintritt, hängt davon ab, ob eine Spur der Komponente 2 in der Ausgangsmischung vorhanden ist. Liegt also die Konzentration von 2 innerhalb der analytischen Fehlergrenzen, ist $\lim s$ ungewiß, es kann -1 oder Null betragen.

M. Wiedemann.

—397 **H. Klumb** und **J. Lückert**. *Zwei Verfahren zur Messung kleiner Dampfdrucke*. Vakuum-Tech. **8**, 62—66, 1959, Nr. 3. (Apr.) (Mainz, Johannes-Gutenberg-Univ., I. Phys. Inst.) Die Dampfdrucke sind im Bereich 10^{-3} bis 10^{-6} Torr (ginge wohl auch tiefer; KLUMB und KOLLMANSPERGER, 1953) mittels dem Radiometerverfahren, zwischen 10^{-1} und 10^{-4} Torr mittels dem Molekularstrahlverfahren (Effusionsprinzip, KNUDSEN 1909), KLUMB (1954/58)) gemessen worden. Die Ergebnisse lassen sich in der üblichen Weise durch die AUGUSTSCHE Dampfdruckformel: $\lg p = -A/T + B$ darstellen. Untersuchung wurden Alkohole (s. Tab.) sowie einige Öl- und Fettproben (nach gründlicher Entgasung war bei üblichen Hochvakuumfetten der Restdampfdruck etwa 10^{-6} Torr).

	A	B
	etwa zwischen -20 und -80°C	
Methanol	2,379	10,4714
Äthanol	2,299	9,3975
n-Propanol	2,506	9,6343
iso-Propanol	2,626	10,5622
n-Butanol	2,697	9,7992
iso-Butanol	2,875	10,7258
sec-Butanol	3,118	12,0498

H. Ebert.

—398 **Everett Thiele** und **David J. Wilson**. *A comparison of Slater's theory of unimolecular reactions with experimental data*. Canad. J. Chem. **37**, 1035—1037, 1959, Nr. 6.

(Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Die Umlagerung von Cyclobutylen in Butadien sowie die Zersetzung von Cyclobutan und N_2O_5 sind monomolekulare Reaktionen, deren Geschwindigkeitskonstanten in Abhängigkeit vom Druck experimentell bekannt sind. Die theoretische Berechnung aus den Symmetrieeigenschaften der Normal-schwingungen im Hinblick auf mögliche Reaktionskoordinaten verläuft unbefriedigend. Die Ursache hierfür wird in der Anharmonizität der Oszillatoren oder in der Art der Stoßaktivierung vermutet. Meerlender.

7-399 **Kenichi Fukui, Teijiro Yonezawa and Chikayoshi Nagata.** *Reply to the comment on the "frontier electron theory"*. J. chem. Phys. **31**, 550-551, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Jap., Univ., Fac. Engng.)

Bernard Pullman. *Remarks on "Reply to the comments on frontier electron theory by Fukui, Yonezawa and Nagata."* J. chem. Phys. **31**, 551-552, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Paris, France, Univ., Lab. Chim. Théor.)

H. H. Greenwood. *Comment on "Reply to the comments on the frontier electron theory by Fukui, Yonezawa and Nagata."* J. chem. Phys. **31**, 552-553, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Billingham, Durham, Engl., Imp. Chem. Ind.)

S. S. Sung, O. Chalvet and R. Daudel. *Comments on a letter by Fukui.* J. chem. Phys. **31**, 553, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Paris, France, Centre Mec. Ondul. Appl.) In der ersten Arbeit weisen VII. Einwände von verschiedener Seite gegen ihre Theorie des Grenzelektrons zurück und diskutieren dabei besonders die Indices für die Reaktionsfähigkeit und die Superdelokalisierbarkeit. Die drei folgenden Arbeiten stellen Erwiderungen einzelner Autoren auf diese Zurückweisung ihrer Einwände dar. M. Wiedemann.

7-400 **Z. G. Szabo and F. Solymosi.** *Die Änderung der katalytischen Aktivität und der elektrischen Leitfähigkeit des $MgO-Cr_2O_3$ -Mischoxyds während der Spinellbildung.* Z. Elektrochem. **63**, 1177-1183, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Szeged, Ungl. Inst. anorg. analyt. Chem.) In einem modifizierten SCHWABschen Reaktor wurde die Änderung der katalytischen Eigenschaften des $MgO-Cr_2O_3$ -Mischkristalls bei der Zersetzung von Ameisensäure mittels Differentialmanometern, ferner die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit beim Sintern bestimmt. Die Temperaturen lagen zwischen 500-1100°C. Bestimmt wurde die Aktivität, der Selektivitätsfaktor, die Aktivierungsenergie der dehydrierenden Reaktion, ferner der Widerstand und die Aktivierungsenergie der Leitfähigkeit. Die erhöhte Aktivität während der Spinellbildung, die etwa ab 600°C auftritt, wird auf die Bildung eines nichtgeordneten Übergangszustands zurückgeführt. Die Zunahme der Leitfähigkeit spricht für Defektelektronenleitung. M. Wiedemann.

7-401 **Gerhard Schmid.** *Die autokatalytische Natur der kathodischen Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure. I. Zur Deutung stationärer Strom-Spannungs-Kurven.* Z. Elektrochem. **63**, 1183-1188, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Köln, Univ., Inst. Phys. Chem. Kolloidechem.) VI. diskutiert die Beziehung der Geschwindigkeit der Passivierung und Auflösung von Metallen in Salpetersäure zum Mechanismus der autokatalytischen Rückbildung der ursprünglich an der Kathode verbrauchten HNO_2 in der kathodischen Grenzschicht nach $2NO + HNO_3 + H_2O \rightarrow 3HNO_2$, die verhältnismäßig langsam verläuft. Die Darlegungen VETTERS werden abgelehnt. Zwischen den beiden Durchtrittsreaktionen bei der kathodischen Reduktion von Salpeter- zu salpetriger Säure $NO_2 + e \rightleftharpoons NO_2$ nach BONHOEFFER und $NO^+ + e \rightleftharpoons NO$ nach ABEL kann nach Ansicht des VI. nicht unterschieden werden. M. Wiedemann.

7-402 **K. J. Vetter.** *Entgegnung auf die vorstehende Arbeit von G. Schmid über „Die autokatalytische Natur der kathodischen Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure“.* Z. Elektrochem. **63**, 1189-1191, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) In Erwiderung auf die vorst. ref. Arbeit weist VI. darauf hin, daß seine Ergebnisse an blankem, die von SCHMID dagegen an platinisiertem Pt erhalten wurden. Er führt nochmals die Gründe an, die für das Vorliegen der ersten Durchtrittsreaktion sprechen, ferner erörtert er seine Berechnungen des Reaktionsgrenzstroms. M. Wiedemann.

7-403 **G. Schmid.** *Antwort auf die vorstehende Entgegnung von K. J. Vetter.* Z. Elektrochem. **63**, 1191, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Köln.) VI. weist darauf hin, daß bei der

Argumentation von VETTER die Reaktion $\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_2$ außer Acht gelassen werden muß.
M. Wiedemann.

—404 **Gerhard Schmid und Jochem Delfs.** *Die autokatalytische Natur der kathodischen Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure. II. Der galvanostatische Einschaltvorgang.* Z. Elektrochem. **63**, 1192—1196, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Köln, Univ., Inst. phys. Chem. Kolloidchem.) An einer Pt-Elektrode wurden Spannungs-Zeit-Oszillogramme des galvanostatischen Einschaltvorgangs bei der kathodischen Polarisation von nicht-gerührten Mischungen mehrfach molarer HNO_3 und etwa um den Faktor 1000 verdünnter HNO_2 aufgenommen. Unterhalb einer kritischen Stromdichte, die für die Konzentration der beiden Säuren charakteristisch ist, werden die Kurven abnorm. An der HNO_3 - HNO_2 -Kathode wird HNO_2 zu NO reduziert. Dieses wird dann mit HNO_3 wieder zu HNO_2 oxydiert, wobei mehr HNO_2 gebildet wird, so daß die Bruttoreaktion einer Reduktion von HNO_3 entspricht. Oberhalb der kritischen Stromdichte kann die chemische Regeneration von HNO_2 nicht Schritt halten, die Elektrode ist daher diffusionsgesteuert, und die potentialbestimmende HNO_2 erschöpft sich nach einiger Zeit. Unterhalb der kritischen Stromdichte nehmen Vff. dagegen einen lawinenartigen Anstieg der Regenerierung an, der das Potential zur Umkehr zwingt.
M. Wiedemann.

—405 **Paul H. Emmett.** *Adsorption and catalysis.* J. phys. Chem. **63**, 449—456, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Md., John Hopkins Univ., Chem. Dep.) Der Übersichtsartikel zeigt die verschiedenen Zusammenhänge zwischen Adsorption und Katalyse sowie die allgemeinen Entwicklungslinien bei der Erforschung des Katalysatorverhaltens auf.
Vieth.

—406 **G. Boato, G. Scoles and M. E. Vallauri.** *Vapour pressure of isotopic liquids.* Physica **24**, 181, 1958, Suppl. (Sept.) (Genova, Univ., Ist. Fis.)

—407 **H. Heastie.** *Solid and liquid solutions of krypton and xenon.* Physica **24**, 182, 1958, Suppl. (Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll.)
V. Weidemann.

—408 **J. T. Kummer.** *The chemisorption of oxygen on silver.* J. phys. Chem. **63**, 460—463, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Um zu einem besseren Verständnis der katalytischen Äthylenoxydation an Silber zu gelangen, untersucht Vff. das System Silber-Sauerstoff. Es wird die Änderung des Oberflächenpotentials einer Ag-Oberfläche durch die Chemisorption von Sauerstoff und der Paramagnetismus der Silberoberfläche nach der Sauerstoff-Chemisorption bestimmt. Die Änderung des Oberflächenpotentials wird durch Messung des elektrischen Ladungsflusses zwischen Belegungen eines Kondensators ermittelt, der aus Gold- und Silberzylindern besteht. Durch Zugabe von Sauerstoff bei 220°C oder Reduzierung der Silberoberfläche mit Wasserstoff ändert sich nur das Oberflächenpotential des Silbers, da Gold keinen Sauerstoff chemisorbiert. Die elektrometrische Messung ergibt für die O_2 -Chemisorption eine negative Änderung des Oberflächenpotentials von 0,2 Volt. Der Oberflächenparamagnetismus wird mit Hilfe der Ortho-Para-Wasserstoffumwandlung bestimmt. Die Ag-Oberfläche ist nach der Chemisorption von Sauerstoff leicht paramagnetisch, entsprechend einem ungepaarten Elektron auf 150 \AA^2 .
Vieth.

—409 **J. N. Wilson, H. H. Voge, D. P. Stevenson, A. E. Smith and L. T. Atkins.** *Physical techniques in the study of silver catalysts for ethylene oxidation.* J. phys. Chem. **63**, 463—468, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Co.) Wegen der großen industriellen Bedeutung der Äthylenoxydierung an Silberkatalysatoren untersuchen Vff. den Einfluß der kristallographischen Orientierung aufgedampfter Silber-schichten auf die Reaktion. Durch Aufdampfung im Vakuum oder bei 1 Torr N_2 - oder I_2 -Atmosphäre erhält man Schichten mit willkürlich orientierten Kristalliten oder Flächen, deren (110)-Ebene parallel zur Glasträgeroberfläche verläuft. Beide sind anähernd gleich aktiv und selektiv. Eine orientiert kristallisierte Schicht rekristallisiert bei der Äthylenoxydation (250—280°C) innerhalb von 2 bis 4 Stunden zu einer willkürlich orientierten, so daß ungewöhnliche Kristallflächen beim Gebrauch eines Kataly-

sators nicht zu erwarten sind. Die Erhitzung in Luft auf 250°C ergibt keine Desorientierung. Flüchtige Verunreinigungen der Ag-Katalysatoren werden mit einem Massenspektrometer bei Erwärmung bis nahe zum Schmelzpunkt ermittelt. Es zeigen sich in Ag, das durch Reduktion aus dem Oxyd oder durch Fällung aus der Lösung hergestellt worden ist, beachtliche Mengen an Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Schwefelverbindungen. Teile von monomolekularen Schichten werden an spezifischen Oberflächen von 0,2 m²/g gefunden. Die Oberflächenpotentiale von pulverförmigem Ag, gemessen gegen Au in Luft, ergeben Werte von -500 bis +500 mV (reproduzierbar auf 10 mV). Die Chemisorption von P, S oder Cl-Verbindungen macht die Werte negativer. Vieth.

7-410 R. Coeckelbergs, A. Cruceq, A. Frennet et G. Lienard. *Complément à l'étude de l'échange hétérogène de chlore 36 entre l'acide chlorhydrique et le chlorure de méthyle*. J. Chim. phys. **56**, 967-974, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Bruxelles, Ecole Roy. Milit.) Im Anschluß an Arbeiten mit einem Wolfram-Film wurde auf Molybdän-Filmen der elementare Austausch des ³⁶Cl zwischen Salzsäure-Gas oder Methylchlorid und der mit chemisorbiertem Chlor gesättigten Oberfläche gemessen, ferner der globale Austausch von ³⁶Cl zwischen HCl und CH₃Cl in Abhängigkeit von der Dicke des Mo-Films. Die Messungen wurden bei 250°C durchgeführt. Ein Austausch von Tritium zwischen damit markierter Salzsäure und Methylchlorid wurde am Mo-Film nicht beobachtet. Die Anschauung, daß der globale Austausch über chemisorbiertes Cl verläuft, wurde bestätigt, dabei wird zwischen leicht zugänglichen Plätzen auf der Metalloberfläche und unzugänglichen unterschieden, die Metallfilme sind also heterogen. Die Aktivierungsenergie der globalen Reaktion ist bei Mo kleiner als bei W. M. Wiedemann.

7-411 Alfred H. Zeltmann and George Gerhold. *Equilibrium in the exchange of hydrogen between arsine and water*. J. chem. Phys. **31**, 889-891, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Schön.

7-412 E. E. Nikitin. *On deviations from the Boltzmann distribution in the dissociation of diatomic molecules*. Soviet Phys.-Doklady **2**, 453-456, 1957, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **116**, 584, 1957, Nr. 4.) Vf. betrachtet eine Gasmischung aus AB- und C-Molekülen mit kleiner AB-Konzentration. Die Dissoziation der zweiatomigen Moleküle ($AB \rightarrow A + B$) infolge binärer Stöße mit den C-Molekülen wird mit Hilfe einer statistischen Methode untersucht. Kelbg.

7-413 Sidney W. Benson and D. V. S. Jain. *Further studies of the pyrolysis of dimethyl ether*. J. chem. Phys. **31**, 1008-1017, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Schön.

7-414 Karl Weiss. *Zur Theorie der Verbrennungsgeschwindigkeit, Reaktionen zwischen ungleichen Teilen, Kohlenwasserstoffverbrennung*. Z. Elektrochem. **63**, 1081-1088, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Mainz, Johannes-Gutenberg-Univ., Inst. theor. Phys.) Für die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Zusammensetzung $C_xH_yO_z$ wird ein einfaches Bruttoschema gegeben, wobei die Dissoziation berücksichtigt wird. Entsprechend der Wärmetheorie der Verbrennung werden als charakteristische Größen die Reaktionswärme und die Flammentemperatur angesehen. Das Bruttoschema wird auf die Verbrennungsgleichungen, die zur Bestimmung der Verbrennungsgeschwindigkeit dienen, angewandt. Als Beispiel ist die Verbrennung von Hexan behandelt. Die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit von der Gemischgröße wird für brennstoffarme wie brennstoffreiche Gemische gut wiedergegeben. M. Wiedemann.

7-415 D. R. Lintin and E. R. Wooding. *Investigation of the ignition of a gas by an electric spark*. Brit. J. appl. Phys. **10**, 159-166, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Sheffield, Univ.) Mines Res. Est.) Die Erscheinungen bei der Flammenfortpflanzung sind durch Impulse parallelen Lichtes von einigen μ s Dauer auf einer lichtempfindlichen Schicht festgehalten worden. Ausführliche Schaltschemen von Versuchsanordnung und Verzögerungseinrichtung (Zeitunterschied zwischen Einsetzen von Zündfunken und Lichtimpuls) sind angegeben. Etwa 100 μ s nach Zündung von Methan/Luft-Gemischen mit Funken

der minimalen Zündenergie (die Spannung wurde so gewählt, daß $50 \pm 20\%$ der Funken zündeten; eine Änderung der Funkenenergie um $\pm 5\%$ führte zu 100% bzw. Nullzündungen) kann an der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Flammenkernes erkannt werden, ob Fortpflanzung oder Erlöschen eintritt. Dieser Vorgang wird auch mathematisch behandelt. Aus der zeitlichen Änderung des Flammenradius wurde die Flammengeschwindigkeit berechnet; sie ist abhängig von dem Gemisch und fällt (von $\sim 10^4$ cm/s) experimentell in 1—2 ms auf ein Minimum (~ 100 cm/s), um dann nach etwa 5 ms einen konstanten Wert anzunehmen. Tritt keine Zündung ein, wächst der Flammenradius nur auf einen bestimmten, von der Zündfunkenenergie abhängigen Wert, Zündung erfolgt am leichtesten, wenn der Elektrodenabstand eine möglichst große Energiedichte im Funken zuläßt und die Form der Elektroden den Vorgang möglichst wenig stört.
Heidelberg.

-416 **Joseph O. Hirschfelder** and **Alan McCone jr.** *Theory of flames produced by bimolecular reactions. I. Accurate numerical solutions. II. Ignition temperature and other types of approximations.* Phys. Fluids **2**, 551—564/565—574, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Theor. Chem. Lab.) I. Auf Grund von Verbrennungsrechnungen wurde in Übereinstimmung mit SPALDINGS Arbeit festgestellt, daß für den Wärmeübergang ein Maximalwert existiert. Ist die Wärmeübertragung kleiner als dieser Maximalwert, so gibt es für die Flammengeschwindigkeit zwei Lösungen. II. Die Erklärung von Verbrennungsvorgängen erfolgt mit Hilfe der Verfahren von CORNER, ADAMS, WILDE und KLEIN; auf der Grundlage von ADAMS und WILDE wird ein neues, äußerst genaues Näherungsschema entwickelt.
Gehm.

-417 **L. S. Kozachenko.** *Effect of flow pulsations on the turbulent speed of flame propagation.* A. R. S. J. **29**, 761—764, 1959, Nr. 10. Teil I. Bei einem Bunsenbrenner kann der turbulenzgrad von 1,7 bis 15,7% erhöht werden. Die turbulente Brenngeschwindigkeit u_t kann nach diesen Versuchen in der Form dargestellt werden $u_t = u_n + u' + u''$, wo u_n die normale Brenngeschwindigkeit in laminarem Gemisch ist, u' ist der Mittelwert der Quadrate der Schwankungen der ursprünglichen Strömung und u'' sind die entsprechenden Werte, welche die Flamme erzeugt. Bilder hoher Frequenz wurden auch aufgenommen.
Staab.

-418 **S. A. Gol'denberg** and **V. S. Pelevin.** *Effect of pressure on the speed of flame propagation in a turbulent stream.* A. R. S. J. **29**, 765—768, 1959, Nr. 10. Teil I. Mit einem Bunsenbrenner, Druckänderungen p von 760 zu 100 Torr, REYNOLDS-Zahlen (Re) von $4 \cdot 10^3$ zu $20 \cdot 10^3$ wurde die turbulente Brenngeschwindigkeit (u_t) bestimmt. Wenn p konstant bleibt, wird u_t größer mit kleiner werdendem p ähnlich wie bei laminarem Zustand ($u_t \approx p^{-0.25}$). Mit größer werdendem Re steigt u_t ($u_t \approx u_n Re^{0.715}$). Es werden die turbulenten Eigenschaften geändert, welche von der Größe der Reibung abhängen.
Staab.

-419 **D. B. Spalding.** *Theory of particle combustion at high pressures.* A. R. S. J. **29**, 828—835, 1959, Nr. 11. (Nov.) (London, Imp. Coll.) Da in den herkömmlichen Theorien die Verbrennung von Brennstoff-Nebeln der steigende Gasdruck nicht berücksichtigt ist, wird eine quantitative Theorie unter Berücksichtigung der zeitlichen Änderung der Flammenfront, des Verbrennungsgrades und der Verbrennungsleistung gegeben.
Gehm.

-420 **M. Destriau** et **D. Cladé.** *Auto-inflammations comparées de l'ammoniac dans l'oxygène et dans l'oxyde azoteux.* J. Chim. phys. **56**, 936—939, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) An Mischungen von NH_3-O_2 und NH_3-N_2O verschiedener Zusammensetzung wurden die Grenzdrücke bestimmt, oberhalb derer spontane Entzündung bei einer gegebenen Temperatur auftrat. Hierzu diente ein zylindrisches Reaktionsgefäß aus rechteckigem Quarz von 8 cm Länge und 1,9 cm Durchmesser. Die Grenzdrücke waren für die Mischungen NH_3-O_2 höher als für die mit Stickoxydul. Im Falle des zweiten Systems lassen sich die Grenzdrücke durch eine thermische Theorie gut deuten. Die Möglichkeit der Beteiligung von Ketten erscheint jedoch nicht ausgeschlossen.
M. Weidemann.

7-421 **Mme J. Gallard-Hasid, H. James et B. Imelik.** *Etude de l'influence des parois sur la cinétique de combustion du cyanogène. I. La réaction hétérogène d'oxydation du cyanogène en présence d'un xérogel de silice.* J. Chim. phys. **56**, 975—980, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. Gén.) Nach der Technik der verzögerten Flammen wurde in einem Reaktionsgefäß von 125 mm Länge und 300 mm Durchmesser die Geschwindigkeit der heterogenen Oxydation von Dicyan an SiO_2 -Xerogel untersucht. Die Geschwindigkeit gehorcht: $v = 3,78 \cdot 10^{-4} / \text{sec} / \text{cm}^2 \text{S}^{3/4} / \text{cm}^2 (\text{p}_{\text{C}_2\text{N}_2} / \text{T})^{1/2} (\text{p}_{\text{O}_2} / \text{T})^{1/2} \cdot e^{-22500 / \text{RT}}$ mit S = spezifische Oberfläche der Kontaktmasse. Die Temperaturen lagen bei 700—850°C. Das Gesetz wird mit dem bei homogener Oxydation gültigen verglichen. Die Reaktion verläuft nach einem RIDEAL-Mechanismus mit drei Stufen: 1. chemische Adsorption der C_2N_2 , 2. Reaktion des gasförmigen Sauerstoffs mit dem chemisorbierten Dicyan und 3. Desorption der Reaktionsprodukte.

M. Wiedemann.

7-422 **Guy Pannetier, Henri Guenebaut et Issam Hajal.** *Sur l'observation d'une luminescence à basse température.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1690—1691, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. X.) Die Produkte der Reaktion von Stickstoffwasserstoffsäure oder Hydrazin in atomaren Flammen mit Wasserstoffatomen $\text{N}_3\text{H} + \text{H}$ oder $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}$ wurden mittels flüssigen Stickstoffs auf 78°K abgekühlt und an einer Wand niedergeschlagen. Es wurde eine intensive blaugrüne Lumineszenz beobachtet, deren Ursprung diskutiert wird.

M. Wiedemann.

7-423 **Sir Alfred Egerton.** *Réflexions sur la combustion du méthane.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1733—1743, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Vortrag vor der Société Chimique de France. Vf. schildert die Entwicklung der Verbrennungsschemie im allgemeinen und der des Methan im besonderen, dabei geht er vor allem auf seine eigenen Arbeiten ein. Das Stoß-Phänomen in Motoren mit innerer Verbrennung wird behandelt, die Rolle von Pb-Tetraäthyl als Antiklopfmittel erwähnt und die Reaktionsprodukte diskutiert. Verschiedene Typen von Reaktionen bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen werden erörtert, darunter die Peroxy-Reaktionen. Der Einfluß der Wände wird erwähnt. Die eigentlichen Flammen werden gesondert behandelt.

M. Wiedemann.

7-424 **Adolphe van Tiggelen et Martial Grognaud.** *Considérations théoriques sur l'action des inhibiteurs dans les flammes.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1818—1822, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Louvain, Univ., Lab. Chim. Inorgan.) Die Wirkung von Inhibitoren auf Flammen kann in einer auf Kettenreaktionen beruhenden Theorie der Flammenausbreitung leicht gedeutet werden, nicht aber in einer rein thermischen Theorie. Die Inhibitoren zerstören die aktiven Radikale, die als Kettenausbreiter dienen. Die Rolle der Inhibitoren bei der Verengung der Grenzen der Entzündbarkeit wie bei der Herabsetzung der Flammengeschwindigkeit wird aufgezeigt. Die Hemmung kann als Sonderfall des Verhaltens einer ternären Mischung angesehen werden, die entweder zwei Brennstoffe und ein Oxydationsmittel oder zwei Oxydationsmittel und nur einen Brennstoff enthält.

M. Wiedemann.

7-425 **V. N. Constantinescu.** *Betrachtungen über das Studium der Verbrennung einer in Bewegung sich befindenden Gasmischung.* Bul. Inst. Polit. Bucureşti **20**, 23—41, 1958, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. rum. m. dtsh. Zfg.) (Bucureşti, Inst. Politech., Lab. construct. aeronaut.) Auf Grund der Theorien von SCURLOCK und TSJEN ergeben die Integralgleichungen für die Verbrennung eines Gasmisches, daß in der ausgebrannten Zone die Geschwindigkeitsverteilung bei zweidimensionaler Bewegung einer linearen und bei axial-symmetrischer Bewegung einer parabolischen Verteilung sich stark nähert. Die Verbrennungsräume mit veränderlichem Querschnitt werden einer näheren Betrachtung unterzogen.

Gehm.

7-426 **Kh. Neumann.** *Rationalisation et automatisation de la lyophilisation de denrées alimentaires.* Vide, Paris **14**, 151—157, 1959, Nr. 81. (Mai./Juni.) (Köln, Inst. Industr. Biolog. Forsch.) Nach einem „barometrischen Temperaturmeßverfahren“ läßt sich die Wärme-(Kälte-)Zufuhr so steuern, daß die nach den Erfordernissen optimale Temperatur in den Eiskernen des Trockengutes vorhanden ist. Dadurch kann die Trocknungsdauer verkürzt werden.

H. Ebert.

—427 **B. J. Alder** and **T. E. Wainwright**. *Studies in molecular dynamics. I. General method*. J. chem. Phys. **31**, 459—466, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die Untersuchung des Vielkörper-Problems mittels elektronischer Rechenmaschinen, die numerisch die simultanen Bewegungsgleichungen lösen, wird behandelt. Hierbei ist es möglich, das Verhalten mehrerer Hundert klassischer Teilchen, die in Wechselwirkung miteinander stehen, exakt zu berechnen. Die Grenzen des Verfahrens werden diskutiert. Die Art, wie das Programm der Maschine gestellt werden muß, wird eingehend geschildert. Das Verfahren kann auf viele Probleme der statistischen Mechanik von Systemen im Gleichgewicht und von solchen, die nicht im Gleichgewicht stehen, angewandt werden.
M. Wiedemann.

—428 **E. Fick**. *Quantenstatistik eines Gases mit verschiedener Bahn- und Spintemperatur*. Z. Phys. **157**, 407—432, 1959, Nr. 4. (17. Dez.) (München, T. H., Inst. theor. Phys.) Ein aus spinbehafteten Teilchen bestehendes System kann, wenn kein merklicher Energieaustausch zwischen Bahn („Gitter“)- und Spinsystem stattfindet, eine von der Spintemperatur T (≤ 0) unterschiedliche Bahntemperatur T_0 haben. Die Berechnung der quantenstatistisch wahrscheinlichsten Verteilung identischer unabhängiger Teilchen auf den Bahn- und Spinenergieniveaus macht die Einführung dreier LAGRANGEScher Parameter (entsprechend den beiden energetischen Nebenbedingungen $E_0 = \text{const}$ und $E_s = \text{const}$ sowie der Nebenbedingung für die Teilchenzahl $N = \text{const}$) erforderlich, die die Bahn- und Spintemperatur sowie eine verallgemeinerte charakteristische PLANCKsche Funktion darstellen. Außer im Gültigkeitsbereich der BOLTZMANNschen Näherung (kleine Spinwerte für $T_0 \gg T_s$, $T_s = \text{Entartungstemperatur}$, und beliebige $T_s \leq 0$) hängen die Verteilungen, die Bahn- und die Spinenergie, als Folge des Ausschließungsprinzips für FERMI- bzw. BOSE-Teilchen, sowohl von T_0 als auch T_s ab. Es existieren vier Wärmekapazitäten, die charakteristische Maxima haben. Die Zustandsgleichungen, das FERMI-DIRAC-Gas mit $s = 1/2$, sowie die EINSTEIN-Kondensation eines BOSE-Gases werden erörtert. Anstelle der bekannten Temperaturunabhängigkeit des Paramagnetismus entarteter leitender Elektronen gilt für die Suszeptibilität eine T_0/T_s -Abhängigkeit.
Jörchel.

—429 **W. W. Mullins**. *Analysis of the linear cooperative problem as a Markoff process*. Phys. Rev. (2) **114**, 389—393, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab., Metallurg. Dep.) Die statistische Gleichgewichtsstruktur einer linearen Kette, bei der jedes der in Wechselwirkung stehenden Elemente α Zustände anzunehmen vermag, wird bestimmt durch Anwendung der Theorie der Entropie eines MARKOFF-Prozesses, um die freie Energie der Kette als Funktion ihrer Übergangswahrscheinlichkeiten auszudrücken. Der Hauptzweck der Arbeit besteht darin, eine neue Ableitung der Matrix-Methode anzugeben und die von verschiedenen Autoren vorgenommene falsche Anwendung eines BOLTZMANNschen Ausdrucks für die Übergangswahrscheinlichkeiten einer kooperativen Kette richtigzustellen.
Zehler.

—430 **I. Prigogine** and **P. Résibois**. *On the approach to equilibrium of quantum gases*. Physica **24**, 169, 1958, Suppl. (Sept.) (Bruxelles, Univ. Libre.)

—431 **I. Prigogine** and **S. Ono**. *Quantum theory of brownian motion*. Physica **24**, 184, 1958, Suppl. (Sept.) (Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.)
V. Weidemann.

—432 **Hans Wolter**. *Zum Sampling-Theorem zweiter Art*. Arch. elekt. Übertr. **13**, 77—481, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Marburg/Lahn, Univ., Inst. angew. Phys.) Vf. setzt sich kritisch mit den Grenzen und Möglichkeiten der sampling-theorems auseinander. Besonders wird hierbei die Optik berücksichtigt, da sie einen idealen Tiefpaß realisieren läßt. Aus einem Bildstück der Breite B sind dann mehr als $2\pi W$ Informationsangaben zu gewinnen. Weitere Betrachtungen behandeln die Meßfehlerfortpflanzung.
H. Völz.

—433 **W. Koeppe**. *Recent investigations on the Thomson-Joule effect of gases and gaseous mixtures*. Physica **24**, 167—168, 1958, Suppl. (Sept.) (Berlin, Humboldt-Univ., Phys. Inst.)
V. Weidemann.

7-434 **J. L. Lebowitz.** *Stationary nonequilibrium Gibbsian ensembles.* Phys. Rev. (2) **114**, 1192—1202, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol. Dep. Phys.) VI. führt in vorliegender Arbeit seine Bemühungen um eine allgemeine GIBBSsche statistische Mechanik nicht im Gleichgewicht befindlicher Systeme fort. Durch geeignete Wahl von Wärmespeichern gelingt es, eine vereinfachte LIOUVILLE-Gleichung zur Beschreibung der Wärmeleitung abzuleiten. In einigen Fällen können die Ensembles, die ein solches System im Γ -Raum beschreiben, explizit angegeben werden. Als weiteres Problem wird die BROWNSche Bewegung in einer Flüssigkeit mit ungleichförmiger Temperaturverteilung untersucht. Kallenbach.

7-435 **P. C. Waterman and S. Alexander Stern.** *Separation of gas mixtures in a supersonic jet.* J. chem. Phys. **31**, 405—419, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tonawanda, N. Y., Linde Co., Div. Un. Carbide Corp., Res. Devel. Lab.) Die Erzeugung von Molekularstrahlen durch Expansion eines Gases durch eine LAVAL-Düse, die von BECKER gefunden worden war, wurde untersucht an den Gasmischungen: 57,8% N_2 — 42,2% Ar, 78,7% N_2 — 21,3% O_2 und 52,7% C_2H_4 — 47,3% N_2 . Die Apparatur zur Herstellung dieser Stöße (Jets) mit Überschallgeschwindigkeit ist abgebildet und wird genau beschrieben. Das Trennungsphänomen wird untersucht, vor allem der Einfluß des Drucks auf den Trennfaktor, ferner der Abfall des Effekts stromabwärts von der Düse und seine Umkehr unter gewissen Bedingungen. Eine quantitative Theorie auf der Basis der Kinetik des freien Moleküls gibt gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Dabei wird als Grundmechanismus der Trennung bei Komponenten verschiedener Masse die Verteilung der thermischen Geschwindigkeit genommen, die für die leichte Komponente breiter ist als für die schwere. Bei Komponenten gleicher Masse muß die Größendiffusion eingeführt werden. M. Wiedemann.

7-436 **R. E. Walker and A. A. Westenberg.** *Molecular diffusion studies in gases at high temperature. III. Results and interpretation of the He-A system.* J. chem. Phys. **31**, 519—522, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Silver Spring, Maryland, Univ., Appl. Phys. Lab.) Bei Drucken von einer Atmosphäre wurde der binäre Diffusionskoeffizient im System He-A im Temperaturbereich 300—1100° K nach der Punktquellen-Technik bestimmt. Die Daten schließen an die Bestimmung der Konzentrationsabhängigkeit bei 298° K an. Diese Ergebnisse sowie die früher mit derselben Technik an den Systemen CO_2 - N_2 und He- N_2 erhaltenen werden diskutiert. Sie können durch Abstoßung zwischen He und Ar mit $\Phi_{He-A}(r) = 1,81 \cdot 10^{-10}/r^8$, ¹² erg im Bereich $2,21 \text{ \AA} < r < 2,57 \text{ \AA}$ gedeutet werden. Die Bestimmungen des Diffusionskoeffizienten aus Kleinwinkelstreuung schließen sich gut an die hier mitgeteilten an. M. Wiedemann.

7-437 **S. C. Saxena and E. A. Mason.** *Diffusion coefficients of gases from the rate of approach to the steady state in thermal diffusion.* Mol. Phys. **2**, 264—270, 1959, Nr. 3. (Juli.) (College Park, Maryland, Univ., Inst. Mol. Phys.) VII. betrachten die Wärmediffusion einer binären Mischung durch eine enge Röhre, welche zwei Kugeln verbindet, die auf verschiedenen Temperaturen gehalten werden. Die Annäherung an den stationären Zustand wird mit Hilfe phänomenologischer Gleichungen beschrieben, und zwar strenger als bisher. Die Methode gestattet es, Diffusionskoeffizienten aus Messungen der Wärmediffusion zu ermitteln. Kelbg.

7-438 **Eugene P. Gross and E. Atlee Jackson.** *Kinetic models and the linearized Boltzmann equation.* Phys. Fluids **2**, 432—441, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Waltham, Mass., Brandeis Univ.; Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center.) Aus Betrachtungen über die Eigenwertspektren des BOLTZMANNschen Stoßoperators werden vereinfachte kinetische Modelle abgeleitet. Das „Ein-Relaxationszeit-Modell“ von BHATNAGAR, GROSS und KROOK (Phys. Rev. **94**, 511, 1954) wird dabei als einfachstes Modell erhalten, für das sich sodann höhere Näherungen angeben lassen. Es wird diskutiert, welche Näherungen für stark verdünnte Gase aus MAXWELL-Molekülen z. B. für Schallgeschwindigkeit, COUETTE-Strömung, Wärmeleitung und für gewisse nichtstationäre Vorgänge wie das RAYLEIGH-Problem brauchbar sind. Meerlender.

—439 **Edward A. Desloge** and **Steven W. Matthysse**. *Collision term in the Boltzmann transport equation*. Amer. J. Phys. **28**, 1—11, 1960, Nr. 1. (Jan.) (New Haven, Conn., Univ., Lab. Marine Phys.) Schön.

—440 **J. M. J. Coremans**, **J. J. M. Beenakker**, **A. van Itterbeek** and **H. F. P. Knaap**. *The quantum-mechanical modification of the law of corresponding states for the viscosity of simple gases at low temperatures*. Physica **24**, 167, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) V. Weidemann.

IX. Elektrizität und Magnetismus

—441 **L. Hartshorn**. *Precision electrical measurements*. Research, Lond. **12**, 307—314, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Vf. geht davon aus, daß die Genauigkeit, mit der elektrische Meßresultate angegeben werden können, begrenzt ist durch die zeitliche Konstanz, die die zur Verifizierung der elektrischen Einheiten verfügbaren Hauptnormale aufweisen. Während die besten Frequenznormale — Quarzuhren und Atomuhren — relative Unsicherheiten von 10^{-10} und weniger aufweisen, liegt die entsprechende Unsicherheitszahl bei den Normalen für die eigentlichen elektrischen Einheiten um mehrere Zehnerpotenzen höher. Diese Zahlen werden vom Vf. geschätzt wie folgt: Für die Widerstandseinheit auf etwa 10^{-6} , für die Spannungseinheit auf einige 10^{-6} , für die Kapazitätseinheit auf etwa $5 \dots 10 \cdot 10^{-5}$, für die Gegeninduktivitätsnormale, die einige große Staatslaboratorien für Fundamentalmessungen konstruiert haben, auf einige 10^{-6} . Die Vergleichsmethoden für Gegeninduktivitäten werden etwas spezieller dargestellt. In einer schematischen Aufstellung wird gezeigt, wie nach dem Arbeitsverfahren des NPL die Werte der Hauptnormale und Internormale für Widerstand, Kapazität und Induktivität an das fundamentale Gegeninduktivitätsnormal angeschlossen werden. Hoyer.

—442 **V. L. Herman**. *On the possibility of applying the nonlinear effect of microradiowave "saturation" with magnetic resonance for absolute capacity measurements*. Ukrain. s. Sh. RSR **3**, 845, 1958, Nr. 6. (Orig. russ.) H. Schön.

—443 **Henry H. Kolm**. *Recent advances in the design of high-field de solenoid magnets*. appl. Phys. **29**, 489—491, 1958, Nr. 3. (März.) (S. B.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Durch Verbesserung der Kühlung gelingt es dem Vf., die stationär erreichbare Feldstärke zu erhöhen. Der Wärmeübergang wird durch Oberflächenverampfung einer unterhülkten Flüssigkeit auf 2500 W/cm^2 gesteigert. Albach.

—444 **Karl Merkle**. *Über die ferromagnetische Anisotropie und ihre quantentheoretische Behandlung durch ein Einelektronenmodell*. Z. Naturf. **14a**, 938—951, 1959 Nr. 11. (Nov.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Vf. führt die ferromagnetische Anisotropie auf die Spin-Bahn-Kopplung zurück und beschreibt den ferromagnetischen Kristall durch ein Einelektronenmodell, wobei er die Kristalleigenfunktionen nach BLOCH-Funktionen mit Spin entwickelt. Als Basisfunktionen werden dabei nicht die entarteten 3 d-Atomfunktionen, sondern sog. Zellenfunktionen verwendet, die schon in nullter Näherung die Wirkung des kubischen Kristallpotentials berücksichtigen, was bekanntlich zur Aufspaltung des 5fach entarteten Niveaus in ein 2fach und ein 3fach entartetes Niveau führt. Die Störungsrechnung bezüglich der Spin-Bahn-Kopplung zeigt, daß die Kristallenergie von der Gestalt der Zustandsdichte-Energie-Kurve in der Nähe der FERMI-Grenze abhängt. Für plausible Werte $\eta(F)$ und $(d\eta/dE)_F$ bei Ni ergibt sich die richtige Größe und das richtige Vorzeichen von K_1 . Bei Annahme eines gemeinsamen d-Bandes für die flächenzentrierten FeNi-Legierungen kann der Verlauf von K_1 als Funktion der Konzentration der Komponenten schon auf Grund eines sehr einfachen Bandmodells erklärt werden. Insbesondere ergibt sich auch die experimentell beobachtete Umkehr des Vorzeichens von K_1 .

Mit einer groben Näherung für die FERMISCHE Verteilungsfunktion wird die Temperaturabhängigkeit von K_1 , _{lokal} erörtert. Dabei zeigt sich in erster Näherung ein zu T^2 proportionales Glied. In speziellen Fällen kann durch dieses Glied ein Wechsel des Vorzeichens von K_1 bei Übergang zu höheren Temperaturen bewirkt werden. Jörcchel.

7-445 **R. Orbach.** *Antiferromagnetic magnon dispersion law and Bloch wall energies in ferromagnets and antiferromagnets.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 233S-234S. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Kurzer Bericht über numerische Berechnung der Energie von kurzen Ketten aus bis zu 10 Atomen mit Spin $1/2$ und Austauschwechselwirkung bei periodischen Grenzbedingungen sowie bei der Bedingung fixierter paralleler oder antiparalleler Randspins. Im ersten Fall ergibt sich für antiferromagnetische Magnonen ein lineares Dispersionsgesetz. Im zweiten Fall zeigt die berechnete Energie der 180° -BLOCH-Wand mit steigendem N gute Annäherung an die halbklassischen Werte nur bei der ferromagnetischen Wand. Andrá.

7-446 **Junjiro Kanamori.** *Superexchange interaction and symmetry properties of electron orbitals.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 87-98, 1959, Nr. 2/3. (Juli.) (Osaka, Japan, Univ., Dep. Phys.) Die Beziehungen zwischen den Symmetrien der Elektroneneigenfunktionen von Kationen und Anionen und dem Vorzeichen der Superaustauschwechselwirkung (Ferro- oder Antiferromagnetismus) werden untersucht. Insbesondere werden die Fälle betrachtet, in denen das Kation oktaedrisch von Anionen umgeben ist und diese einen Winkel von 180° oder von 90° mit zwei Kationen bilden, sowie die Fälle, in denen das Kation tetraedrisch von Anionen umgeben ist. Simon.

7-447 **J. S. Smart.** *Internal consistency of the Heisenberg-Dirac model for antiferromagnetism.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 97-104, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Im Rahmen der BETHE-PEIERLS-WEISSschen Näherung wird das Austauschintegral J einmal aus der NÉEL-Temperatur und einmal aus der Suszeptibilität am NÉEL-Punkt für die sechs Substanzen MnF_2 , FeF_2 , $LaFeO_3$, $LaCrO_3$, $KFeF_3$ und $KCoF_3$ bestimmt. Es ergibt sich dasselbe Resultat innerhalb der experimentellen Meßgenauigkeit. (Resultat: $|J|/k$ ist gleich 1,8; 3,0; 27; 28; 6,0 und $12^\circ K$.) Simon.

7-448 **L. W. Kirenski. M. K. Sawtschenko und I. F. Dechtjarjow.** *Magnetisierungsprozesse im Ferromagnetikum.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 616-619, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Magnetisierung eines Ferromagnetikums setzt sich zusammen aus der Verschiebung der Domänengrenzen, der Drehung des Magnetisierungsvektors der einzelnen Domänen in die Feldrichtung und dem Paraprozeß. Die Grenzenverschiebung kann reversibel oder irreversibel sein; im zweiten Fall ist sie verbunden mit BARKHAUSEN-Sprüngen der Magnetisierung. Wäre dieses Schema ganz richtig, so müßte bei der Untersuchung des BARKHAUSEN-Effekts an einer Einkristallscheibe mit positiver Anisotropiekonstante und Schnittflächen in (110)-Richtung die maximale in der Meßspule registrierte Anzahl von Sprüngen in der Richtung der Achse leichtester Magnetisierung auftreten; in Wirklichkeit tritt dieses Maximum senkrecht dazu ein. Dieses Ergebnis läßt sich nicht durch irreversible Verschiebungen von Teilen der Grenze erklären. Um diese und andere Diskrepanzen aufzuklären, untersuchten Vff. nach der Methode der Pulverfiguren und des magnetooptischen KERR-Effekts die Dynamik der Domänenstruktur bei der Magnetisierung in Silicium-Eisenkristallen mit 3% Si. Die bisher angenommenen Prozesse (Grenzenverschiebung, Umbau der Domänenstruktur, Drehung des Magnetisierungsvektors und Paraprozeß) wurden bestätigt. Eine wesentliche Rolle spielt der Umbau der Domänenstruktur, der von zahlreichen BARKHAUSEN-Sprüngen begleitet ist und der maximalen Suszeptibilität entspricht; die Grenzenverschiebung geht diesem Prozeß voran und vervollständigt ihn; die Drehung der Magnetisierung bildet den Abschluß des technischen Magnetisierungsprozesses. Vogel.

7-449 **W. G. Barjahtar.** *Zur Theorie der Relaxation des magnetischen Moments im Ferrodielektrikum.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 690-694, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. u. a. hatten die Relaxation des magnetischen Moments im Ferrodielektrikum in einem

Temperaturgebiet $\Theta_c \gg T \gg \Theta_1 = \Theta_c (\mu M_0 / \Theta_c)^{4/7}$ untersucht (μ BOHRsches Magneton, I_0 spezifisches magnetisches Moment im Gleichgewicht, Θ_c CURIE-Temperatur) und die Relaxationskonstanten berechnet (Ber. 38, 1581, 1959). Dabei zeigte sich, daß die Drehung des magnetischen Moments in die Achse leichtester Magnetisierung der langsamste Prozeß ist. Hier wird die Einstellung des Absolutbetrages des magnetischen Momentes und der Temperatúrausgleich zwischen Gitter und Spinwellen für den Fall genauer untersucht, daß die Abweichung des magnetischen Moments von der Gleichgewichtsrichtung unwesentlich ist. Diese Prozesse werden für Temperaturen $T \ll \Theta_c$ studiert. Ist außerdem $T \gg \Theta_1$, so stellt sich zuerst die BOSE-Verteilung ein, die dem Gleichgewichtswert des magnetischen Moments entspricht; dann erst nimmt das magnetische Moment seinen Gleichgewichtswert an und dreht sich schließlich in seine Gleichgewichtsrichtung. Anders bei $T \ll \Theta_1$, dem neu behandelten Fall: Hier ist der Gleichgewichtswert des Betrages des Moments gleichzeitig mit der BOSE-Verteilung der Spinwellen eingestellt; auch hier dreht sich erst später das Moment in seine Gleichgewichtsrichtung. Der Temperatúrausgleich zwischen Spinwellen und Gitter und die Relaxation des magnetischen Moments sowie die verschiedenen Relaxationszeiten werden durch einfache Ausdrücke dargestellt. Vogel.

4450 N. I. Kaganow und W. M. Zukernik. *Nichtresonanzabsorption der Energie eines magnetischen Wechselfeldes durch ein ferromagnetisches Dielektrikum* Sh. exp. teor. fis. 37, 823—832, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Für die Absorption magnetischer Feldenergie durch ein Ferromagnetikum gibt es zwei Möglichkeiten, je nachdem das Wechselfeld senkrecht oder parallel zum magnetischen Moment polarisiert ist; im ersten Fall dreht das Feld das Moment, ohne seinen Betrag zu ändern, und im zweiten Fall ändert sich dieser Betrag. In beiden Fällen finden dissipative Prozesse statt (Wechselwirkung der Spinwellen miteinander und den Phononen). Mit Hilfe der Spinwellentheorie berechnen Vff. den Imaginärteil der longitudinalen magnetischen Suszeptibilität eines ferromagnetischen Dielektrikums, der für die Absorption verantwortlich ist. Dabei werden folgende Annahmen gemacht: Die Probe ist bis zur Sättigung magnetisiert (nur eine Domäne); Fremdstoffen sollen zu vernachlässigen sein; die Probe besitzt ein magnetisches Moment, dessen Schwingungen sich als Spinwellen ausbreiten (die Temperatur ist so niedrig, daß keine Schwingungen der magnetischen Untergitter gegeneinander angeregt sind); dies gilt für Ferrite, deren Halbleitereigenschaften bei tiefen Temperaturen unwesentlich sind; es wird nur eine Polarisation des Wechselfeldes in Richtung des Gleichgewichtsmoments betrachtet. Bei mittleren Frequenzen des Feldes zwischen der reziproken mittleren Einstellzeit des Temperatüregleichgewichts und der reziproken Spin-Spin-Relaxationszeit τ_{ss} verhält sich die Absorption wie $T^{1/2} \omega \tau_{ss} / (1 - \omega^2 \tau_{ss}^2)$; für sehr hohe Frequenzen geht sie wie $\omega^{3/2}$ gegen Null und ist T-unabhängig. Vogel.

4451 A. Z. Amatuni. *Zur Berechnung des Grundzustandes für ein Antiferromagnetikum mit einachsiger Anisotropie*. Fis. metall. (russ.) 6, 395—399, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß bei einem gewissen Schwellenwert für das äußere, parallel zur Anisotropieachse gerichtete Magnetfeld und bei einem bestimmten Verhältnis zwischen den Anisotropiekonstanten ein Sprung der Parallelmagnetisierung von Null auf einen gewissen endlichen Wert auftritt, d. h., ein Phasenübergang erster Art vorliegt. (Zfg.) H. R. Bachmann.

4452 W. Opechowski. *On the theory of the temperature dependence of the magnetization of an ideal ferromagnet at low temperatures*. Physica 24, 179, 1958, Suppl. (Sept.) Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia.) V. Weidemann.

4453 F. B. Humphrey and E. M. Gyorgy. *Flux reversal in soft ferromagnetics*. J. appl. phys. 30, 935—939, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Es wird gezeigt, daß die Impulssummagnetisierung in weichmagnetischen Stoffen auf drei verschiedene Arten verlaufen kann: Durch Wandverschiebung (bei niedrigen Feldstärken), durch nichtkohärente Drehung (bei mittleren Feldstärken) und durch kohärente Drehung (bei hohen Feldstärken). Bei dünnen Permalloyschichten konnten alle drei Mechanismen in der gleichen Probe gefunden werden. Knicke in den Kurven der reziproken Schaltzeit als Funktion der Schaltfeldstärke zeigen hierbei die Feldbereiche

der einzelnen Mechanismen an. Ummagnetisierung durch Drehung konnte auch an Ferritringen nachgewiesen werden. Andrä.

7-454 **R. W. DeBlois** and **C. P. Bean**. *Nucleation of ferromagnetic domains in iron whiskers*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 225S—226S. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Eisen-Einkristalle von etwa 10 mm Länge und einigen μ -m Dicke wurden zunächst in der Längsrichtung bis zur Sättigung magnetisiert und dann mit örtlich begrenzten impulsförmigen Feldern entgegengesetzter Richtung ummagnetisiert. Die hierzu nötige Feldstärke variierte mit dem Ort und erreichte in einigen Fällen bis zu etwa 480 Oe, während der theoretische Wert 560 Oe beträgt. Die Abweichungen vom theoretischen Wert werden durch Kristallfehler erklärt. Andrä.

7-455 **Mikio Yamamoto**, **Satoshi Taniguchi** and **Keizō Aoyagi**. *Ferromagnetic domain structure as affected by the uniaxial anisotropy induced in a 40 percent Co-Ni single crystal*. Sci. Rep. Res. Insts Tōhoku Univ. (A) **10**, 20—33, 1958, Nr. 1. (Febr.) (Res Inst. Iron, Steel and Other Met.) Vfl. zeigen durch BITTER-Streifen-Aufnahmen verschiedene orientierter Einkristallflächen, daß die magnetische Bereichsstruktur des untersuchten Materials sehr fein unterteilt und kompliziert ist, sobald die Probe langsam von oberhalb der CURIE-Temperatur abgekühlt worden ist. Nach Abschrecken von Temperaturen oberhalb des CURIE-Punktes werden die Strukturen einfacher und gröber. Diese Erscheinung wird gedeutet, durch das Auftreten einer induzierten einachsigen Anisotropie, die sich bei genügend hohen Temperaturen in den einzelnen Bezirken ausbildet, indem sich unter dem Einfluß der spontanen Magnetisierung die Atome anisotrop anordnen. Dadurch werden die BLOCH-Wände stabilisiert und hiernit Perminvareigenschaften ausgebildet. Andrä.

7-456 **I. J. Dsjaloschinski**. *Zum magnetoelektrischen Effekt in Antiferromagnetika*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 881—882, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) LANDAU und LIFSCHIZ (Elektrodynamik der Kontinua, Moskau 1958) zeigten, daß in einigen Antiferromagnetika ein eigenartiger Effekt auftreten kann. Im konstanten magnetischen (elektrischen) Feld wird ein dazu proportionales elektrisches (magnetisches) Moment erregt. Dieser Effekt hängt eng mit der magnetischen Symmetrie des Kristalls zusammen. Das thermodynamische Potential muß nämlich ein Glied enthalten, das proportional $\mathbf{E} \cdot \mathbf{H}$ ist; in einem Paramagnetikum ist dies nicht möglich, weil sein Potential invariant gegen Zeitumkehr (Transformation R) ist, bei der das Magnetfeld das Zeichen wechselt, das elektrische nicht. Ist eine magnetische Struktur vorhanden, so kann die magnetische Symmetriegruppe entweder R nicht enthalten oder R nur als Kombination mit anderen Symmetrieelementen enthalten, die ein Auftreten von Gliedern $\mathbf{E} \cdot \mathbf{H}$ im Potential ermöglichen. Es wird hier besonders auf das Cr_2O_3 hingewiesen, dessen magnetische Symmetrie sich so verhält. Es gibt hier zwei invariante lineare Kombinationen von \mathbf{E} und \mathbf{H} , nämlich $\mathbf{E}_z \parallel \mathbf{H}_z$ und $\mathbf{E}_x \mathbf{H}_y + \mathbf{E}_y \mathbf{H}_x$ (z -Richtung = Kristallachse). Das thermodynamische Potential enthält also außer den üblichen Gliedern der parallelen und senkrechten elektrischen und magnetischen Polarisierung noch zwei Glieder, die proportional den angegebenen Invarianten sind; die Koeffizienten dieser Glieder gehen auch in die Beziehungen zwischen Induktionen und Feldstärken ein, z. B. hängt die magnetische Induktion von den entsprechenden Komponenten beider Felder ab. Vogel.

7-457 **N. J. Poulis** and **H. M. Gijssman**. *Phase transitions in antiferromagnetic $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$* . Physica **24**, 156—157, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

7-458 **W. C. Koehler**, **E. O. Wollan**, **M. K. Wilkinson** and **J. W. Cable**. *Neutron diffraction studies of antiferromagnetic rare earth compounds*. Physica **24**, 157, 1958, Suppl. (Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) V. Weidemann.

7-459 **E. Kleimon** und **G. Klee**. *Ein Kernresonanzspektrometer für breite Linien*. Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 463—467, 1959, Nr. 7/10. Das Spektrometer ist für Untersuchungen der Kernresonanzabsorption in Festkörpern und hochviskosen Flüssigkeiten (Beobachtung von Polymerisationsvorgängen) geeignet. Kaul.

460 S. Wilking. *Kernresonanz in schwachen Magnetfeldern. Kernverstärker*. Z. Phys. **157**, 384—400, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Bekanntlich verlangt die Kernresonanzmethode in schwachen symmetrischen Feldern. Durch spezielle Impulsverfahren mit veränderlichem Hilfsfeld läßt sich die untere Beobachtungsgrenze zwar verschieben, aber nicht umgehen. Vf. beschreibt eine Methode zur Beobachtung kernmagnetischer Resonanzeffekte in schwachen Magnetfeldern, die als Kombination der magnetischen Kernresonanzmethode mit spezifischen Merkmalen der Molekularstrahl-Resonanzmethode angesehen werden kann. Sie erlaubt die stationäre Beobachtung kernmagnetischer Resonanzeffekte an Flüssigkeiten in beliebig kleinen Magnetfeldern. Drei räumlich getrennte Magnetfelder werden von der zu untersuchenden Flüssigkeit nacheinander durchströmt: ein „Polarisatorfeld“, ein „Zwischenfeld“ als Resonanzfeld und ein „Nachweisfeld“. Im (starken) Polarisatorfeld \vec{H}_A entsteht die Besetzungszahldifferenz, im (schwachen) Zwischenfeld \vec{H}_0 wird sie durch Resonanzeinstrahlung geändert und im (starken) Nachweisfeld \vec{H}_B mit einem Kernresonanzdetektor nachgewiesen. Es läßt sich dann zeigen, daß die verfügbare Nachweisleistung ϵ eines Resonanzüberganges proportional $H_A H_B$ ist, d. h. ϵ hängt nicht wie bei der üblichen Kernresonanzmethode von der Resonanzfeldstärke H_0 ab. Im Polarisatorfeld entsteht eine resultierende Kernmagnetisierung, die der lokalen Feldrichtung folgt und im Nachweisfeld mit einem Autodynkreis in Transistorschaltung (Ber. **32**, 545, 1953) gemessen wird. Ein im Zwischenfeld eingestrahltes Wechselfeld passender Frequenz ändert die Besetzungszahldifferenz, beziehungsweise dreht den Magnetisierungsvektor. Die experimentelle Methode setzt voraus, daß die Durchströmungszeit der Strecke zwischen Polarisator- und Nachweisfeld, verglichen mit der thermischen Relaxationszeit der Flüssigkeit, hinreichend klein gemacht werden kann. In diesem Fall (was bei niedrigviskosen Flüssigkeiten im allgemeinen erreichbar ist) befolgt das Kernspinsystem der Flüssigkeit im wesentlichen die gleichen Gesetze wie die Kernmomente freier Moleküle im Resonanzfeld einer Molekularstrahl-Resonanzapparatur. Resonanzübergänge von Protonen in H_2O konnten mit der vorgeschlagenen Methode mit konstanter Signalleistung bis zu LARMOR-Frequenzen von etwa 40 Hz nachgewiesen werden. Durch geeignete Einstrahlung im Zwischenfeld kann dem Detektor kontinuierlich antiparallel magnetisierte, d. h. emissionsfähige Substanz zugeführt werden, was einen ständigen Energiestrom in den Nachweiskreis zur Folge hat. Die emittierten Photonen können dabei eine wesentlich höhere Quantenenergie besitzen als die vorher absorbierten (z. B. Faktor 10^6 bei $H_0 = 10^{-2}$ Gauß und $H_B = 10^4$ Gauß). Sie verstärken die Spannungsumplitude im Nachweiskreis. Vf. schlägt daher für diese Anordnung in Analogie zum Molekularverstärker den Namen „Kernverstärker“ vor. Die Pumpfrequenz wird durch H_0 bestimmt, die Signalfrequenz durch H_B . Die Pumpfrequenz kann daher um mehrere Größenordnungen kleiner sein als die Signalfrequenz. Kleinpoppen.

461 S. Wilking. *Mehrquantenübergänge von Protonen*. Z. Phys. **157**, 401—406, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Mit einer vorausgehend beschriebenen Meßanordnung (vorst. Ref.) wurden in H_2O außer der Protonen-LARMOR-Resonanz ($\omega = \gamma H_0$) auch Resonanzübergänge bei tieferen Frequenzen ($\omega < \gamma H_0$) beobachtet (γ gyromagnetisches Verhältnis, H_0 Magnetfeldstärke). Bis zu 18 gut auflösbare Resonanzstellen konnten bei festem H_0 gefunden werden. Zusammengefaßt ergibt sich folgender Sachverhalt: (a) Die Resonanzbedingung läßt sich allgemein in der Form $n\omega = \gamma H_0$ schreiben, wenn n eine ganze Zahl bedeutet. Diese Gleichung ist um so besser erfüllt, je schwächer die Einstrahlung ist. (b) Es treten Resonanzverschiebungen auf, die bei starker Einstrahlung beträchtliche Werte annehmen können. (c) Die Halbwertsbreiten der Resonanzkurven nehmen mit wachsendem n etwa proportional $1/n$ ab. (d) In jeder Resonanzstelle lassen sich mehrere volle Umdrehungen des Magnetisierungsvektors erzwingen, jedoch ist der Drehwinkel für $n > 1$ nicht mehr proportional der Wechselfeldstärke. (e) Ein vorgegebener Drehwinkel erfordert bei festem n um so stärkere Einstrahlung, je größer H_0 ist, d. h. die Übergangswahrscheinlichkeit nimmt mit wachsender Feldstärke ab. (f) die Übergangswahrscheinlichkeit nimmt bei festem H_0 mit

wachsendem n ab. (g) Die Übergangswahrscheinlichkeit hängt für gerade und ungeraden n in verschiedener Weise vom Neigungswinkel der Einstrahlspule gegen H_0 ab.

Kleinpoppen.

7-462 **H. G. Hertz und W. Spalthoff.** *Über die chemische Verschiebung der Protonenresonanzen des Wassers in Elektrolytlösungen.* Z. Elektrochem. **63**, 1096—1110, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Hamburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Verschiebungsänderung der Protonenresonanz in Wasser, Methanol, Äthanol, Essigsäure, Chloroform, Phenol und Chlorphenol bei Verdünnung mit den verschiedensten Lösungsmitteln werden zusammengestellt und diskutiert. Vf. selbst benutzten ein einfaches kernmagnetisches Resonanzspektrometer mit einem Auflösungsvermögen von $\Delta H/H = 4 \cdot 10^{-8}$, das genau beschrieben wird. Die Feldstärke betrug 6007 Gauß. Sie untersuchten die Verschiebungsänderungen bei der Lösung starker Elektrolyte in Wasser. Der Einfluß der Temperatur wurde ebenfalls untersucht. Es ergibt sich die Erfahrungsregel, daß das Eingehen eines Moleküls in eine Wasserstoff-Brückenbindung die chemische Verschiebung des Brückenprotons in negativer Richtung ändert, d. h. sie führt zu einer verminderten Abschirmung. Häufig kann diese Abschirmungsverminderung als eine verstärkte Polarisation der XH-Bindung gedeutet werden. Es ist noch nicht möglich, die Meßergebnisse in allen Einzelheiten zu deuten.

M. Wiedemann.

7-463 **I. Solomon.** *Rotary spin echoes.* Phys. Rev. Letters **2**, 301—302, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Gif-sur-Yvette, France, Centre Etudes Nucl. Saclay.) Erläuterung der experimentellen Bedingungen von Rotationsspin-Echos in Wasser und im sauerstofffreien Benzol.

Kleinpoppen.

7-464 **K. Alexander Müller.** *Electron paramagnetic resonance of manganese IV in $SrTiO_3$.* Phys. Rev. Letters **2**, 341—343, 1959, Nr. 8. (15. Apr.) (Zurich, Switzerl., Fed. Inst. Technol., Solid State Lab.) Vf. untersuchte das paramagnetische Resonanzspektrum eines Einkristalls von $SrTiO_3$, der auf Grund des VERNEUIL-Prozesses unter Zugabe von 0,01 Gewichtsprozenten MnO_2 gezüchtet wurde. Die Messungen wurden bei Raumtemperatur der flüssigen Luft (wo das $SrTiO_3$ sich umzuwandeln beginnt von der kubischen Phase bei hohen Temperaturen in eine tetragonale Phase bei niedrigen Temperaturen) und bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffes durchgeführt. Das Magnetfeld wurde variiert parallel zur (110)- und parallel zur (110)-Ebene. Beobachtet wurden sechs Hyperfeinstruktur-Liniengruppen, die von dem Kernspin $I = 5/2$ des Mn^{55} -Isotops herrühren. Der g -Faktor und die Hyperfeinstruktur-Konstante des Spektrums ergaben sich zu: $g = 1,994 \pm 0,001$ und $|A| = 75 \pm 1$ Gauß. Die Gruppen zeigten eine Feinstruktur-Aufspaltung, die von der Magnetfeldrichtung in bezug auf die Kristallachsen abhing. Die Aufspaltung war am größten, wenn das Magnetfeld parallel zur [100]-Richtung war. Hieraus folgerte Vf., daß sich die Mangan-Atome auf Gitterplätzen des $SrTiO_3$ befanden. Zwei Positionen sollen möglich sein: entweder sitzen Mn^{2+} - oder Mn^{3+} -Ionen an Sr^{2+} -Gitterplätzen oder Mn^{2+} -, Mn^{3+} - oder Mn^{IV} -Ionen an Ti^{4+} -Gitterplätzen (aus dem Experiment ergab sich, daß zwischen dem vierwertigen Mangan und seinen sechs Sauerstoffnachbaratomen starke kovalente Bindung herrscht, weshalb Mn^{IV} statt Mn^{4+} geschrieben wurde).

Kleinpoppen.

7-465 **John A. Weil und John H. Anderson.** *Determination of the g tensor in paramagnetic resonance.* J. chem. Phys. **28**, 864—866, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.; Pittsburgh-Penn., Mellon Inst.) Diskussion und Anwendung zweier Methoden zur Bestimmung der Größe und Orientierung der Hauptachsen des g -Tensors für einen Einkristall bei Benutzung paramagnetischer Resonanzdaten.

Kleinpoppen.

7-466 **H. S. Jerrett.** *Paramagnetic resonance in copper dimethylglyoxime.* J. chem. Phys. **28**, 1260—1261, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co., Centr. Res. Dep., Exp. Stat.) Es wurden paramagnetische Resonanzspektren von nadel-förmigen Einkristallen aus Kupfer-Dimethylglyoxim erhalten. Die Symmetrie des Absorptionsspektrums ist rhombisch mit $g_z = 2,136$, $g_x = 2,065$ und $g_y = 2,033 \pm 0,005$. Bei allen Kristallorientierungen wurde nur ein Absorptionspeak beobachtet, was darauf hindeutet, daß sich lediglich ein magnetisches Molekül in der Einheitszelle befindet.

Kleinpoppen.

—467 **Charles P. Poole jr. and Roy S. Anderson.** *Electron spin resonance of ultraviolet irradiated compounds. I. Unsaturated hydrocarbons.* J. chem. Phys. **31**, 346—354, 1959, Nr. 2. (Aug.) (College Park, Maryl., Univ., Dep. Phys.) Eine Reihe ungesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoffe (Olefine) wurde bei 77°K mit UR-Licht von 2500—3800 Å bestrahlt und die gebildeten Radikale bei dieser Temperatur eingefangen. Ein beweglicher Wasserstoff oder ein Methylradikal werden abgespalten und diffundieren weg, das restliche Radikal ist unbeweglich und wird durch die strukturelle Resonanz stabilisiert. Das restliche Radikal wird mittels Elektronenspin-Resonanz nachgewiesen, benutzt wird ein 3 cm Spektrometer bei einem g-Faktor von 2. Alken-Radikale mit gerader Kette zeigen eine gut aufgelöste Hyperfeinstruktur mit 4 oder mehr Komponenten, verzweigte Radikale dagegen noch mehr, aber schlecht aufgelöste Komponenten. Zur Hyperfeinstruktur tragen fast nur diejenigen H-Atome bei, die an C-Atome gebunden sind, die ihrerseits bei oder benachbart zur Position der einsamen Elektronen liegen. Die Hyperfeinkopplungskonstanten sind ungefähr gleich.

M. Wiedemann.

—468 **J. C. Buchta, H. S. Gutowsky and D. E. Woessner.** *Nuclear resonance pulse apparatus.* Rev. sci. Instrum. **29**, 55—60, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Boyes Chem. Lab.) Beschreibung einer Hochfrequenz-Impuls-Apparatur zur Beobachtung von kernmagnetischen reinen Quadrupol-Spinechos und freien Induktionszerfallsexperimenten im Bereich von 15 bis 42 MHz. Mit Hilfe der beschriebenen Apparatur wurden Kernspinrelaxationszeiten zwischen 20 μ sec und 50 μ sec gemessen.

Kleinpoppen.

—469 **J. M. Mays, H. R. Moore and R. G. Shulman.** *Improved NMR spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **29**, 300—302, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) II. beschreiben eine Verbesserung eines POUND-KNIGHT-WATKINS-Kernresonanzspektrometers. Das verbesserte Spektrometer besitzt eine Anordnung, die die Frequenzschwankungen bei 30 MHz um den Faktor 5 bis 10 reduziert. Die Apparatur erlaubt die direkte Messung des Realteils und der Ableitung der Suszeptibilität.

Kleinpoppen.

—470 **A. Carrington, D. J. E. Ingram, K. A. K. Lott, D. S. Schonland and M. C. R. Symons.** *Electron resonance studies of transition metal oxyions. I. Experimental results for the manganate, hypomanganate and ferrate ions. II. Theory of electron resonance in manganate.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 101—110/111—118, 1960, Nr. 1276. (5. Jan.) (Southampton, Univ., Dep. Chem.; Dep. Electron.; Dep. Appl. Math.) I. Die in Kalium-Chromat eingebauten Ionen MnO_4^{--} und FeO_4^{--} und die in Kaliumorthovanadat eingebauten Ionen MnO_4^{--} werden mit Hilfe der Elektronenresonanz im Wellenlängengebiet um 1 mm und um 12 mm bei $T = 20^\circ\text{K}$ bzw. $T = 90^\circ\text{K}$ ausführlich untersucht. Das Elektronen-Resonanz-Signal vom MnO_4^{--} -Ion zeigt ausgeprägte Hfs infolge Wechselwirkung mit dem Mn^{55} -Kern. Aus der beobachteten Winkelabhängigkeit der Hfs-Aufspaltung werden die Wechselwirkungskonstanten des entsprechenden HAMILTON-operators bestimmt. Bei diesem Ion konnten außerdem $\Delta m_l = 1$ Übergänge beobachtet werden, aus deren gegenseitigen Abständen auf das elektrische Quadrupolmoment des In^{55} -Kernes geschlossen werden kann. Beim FeO_4^{--} -Ion wird ein isotroper g-Faktor ($g = 2,000$) gefunden. Die Werte für die Konstanten einer anisotropen Nullfeld-Aufspaltung lauten: $D_x = 0,0504 \text{ cm}^{-1}$; $D_y = 0,0180 \text{ cm}^{-1}$; $D_z = 0,0684 \text{ cm}^{-1}$. Daraus wird geschlossen, daß der erste angeregte Zustand des Ions weit über dem Grundzustand liegt. Die Spinentartung im Elektronengrundzustand wird nicht durch Spin-Bahn-Wechselwirkung, sondern durch Dipol-Dipol-Wechselwirkung der Elektronen untereinander aufgehoben. Wegen der komplizierten Kristallstruktur des isomorphen $\text{Na}_3\text{VO}_4 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$ (2 Moleküle in einer Elementarzelle) zeigen die im selben Kalium-Kristall eingebauten MnO_4^{--} -Ionen ein sehr unübersichtliches Elektronen-Resonanz-Spektrum, dessen Auflösung nicht vollständig gelang. II. Aus der Winkelabhängigkeit des g-Faktors und der Hfs-Abstände wird beim MnO_4^{--} -Ion geschlossen, daß sich das ungepaarte Elektron in einem doppelt entarteten Zustand mit der Symmetrie E befindet. Der erste angeregte Zustand, den das Elektron einnehmen kann, ist ein dreifach entarteter T_2 -Zustand. Es ergibt sich, daß der E-Zustand im wesentlichen in der Nähe des Mn-Atoms konzentriert ist, während der T_2 -Zustand über das ganze Molekül-Ion ausgebreitet ist. Als ein Resultat,

tat dieser theoretischen Betrachtungen wird das Quadrupolmoment des Mn^{55} -Kernes zu $Q = (0,2 \pm 20\%) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ abgeschätzt. Elschner.

7-471 **L. S. Singer.** *Synthetic ruby as a secondary standard for the measurement of intensities in electron paramagnetic resonance.* J. appl. Phys. **30**, 1463—1464, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Cleveland, Ohio, Union Carbide Corp., Nat. Carbon Comp., Res. Labs.) Zur Messung der paramagnetischen Resonanzabsorption und damit der Spin-Konzentration gibt es zwei Methoden, eine Substitutionsmethode und eine zweite, bei der ein Standardmaterial zusätzlich in den Hohlraum gebracht wird. Für die zweite Methode eignet sich im X-Band ein kleiner Kristall von synthetischem Korund mit etwa 0,5% Cr. Er ist chemisch sehr stabil und hat keine störenden Resonanzen in der Nachbarschaft von $g = 2$. Die Meßmethode und die auftretenden Schwierigkeiten werden diskutiert. Veith.

7-472 **Joseph Seiden.** *Élargissement dipolaire des raies de résonance nucléaire dans les liquides.* J. Phys. Radium **20**, 982—983, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Radioélect.) Behandlung des Problems der Resonanzverbreiterung bei magnetischen Kernresonanzen in Flüssigkeiten für den Fall, daß die Flüssigkeitsmoleküle polar sind, daß paramagnetische Ionen anwesend sind und bei Berücksichtigung von Oberflächen-Effekten. Kleinpoppen.

7-473 **Jean-Claude Maire.** *La résonance paramagnétique électronique appliquée à l'étude des radicaux libres.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1702—1714, Nr. 10. (Okt.) (Strasbourg, Inst. Chim., Lab. Chim. Organ. appl.) In seinem Überblick behandelt Vf. zunächst die Theorie der paramagnetischen Elektronenresonanz und geht dabei auf das BLOCH-Modell, die LARMOR-Frequenz, die Besetzung der Niveaus und die Hyperfeinstruktur ein. Form und Breite der Banden wird diskutiert. Die Meßanordnung und die Meßempfindlichkeit werden erörtert. Die Anwendung zur Untersuchung freier Radikale wird erörtert und dabei stabile Radikale wie Diphenylpicrylhydrazyl und Triphenylmethyl behandelt, ferner instabile Radikale, wie Semichinon-Ionen, in Hochpolymeren eingefrorene Radikale und Strahlungsprodukte. Die Untersuchung von Reaktionen sowie biologische Anwendungen werden erwähnt. M. Wiedemann.

7-474 **G. W. Skrozki und A. A. Kokin.** *Einfluß einer kohärenten magnetischen Dipolstrahlung auf die magnetische Resonanz.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 802—804, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Kohärenzerscheinungen bei der Emission einer Wellenlänge, die größer ist als die Abmessungen des emittierenden Spinsystems, führen zu einer wesentlichen Vergrößerung der Strahlungsbreite der Linie (MANDELSTAM, DICKE). Die Spinwechselwirkung über das gemeinsame Strahlungsfeld kann im Radiofrequenzgebiet auch die Resonanzfrequenz verschieben. Vff. versuchen die Korrekturen zur Relaxationszeit und die zusätzliche Verschiebung der Resonanzfrequenz durch das kohärente Strahlungsfeld einheitlich und konsequent zu berechnen. Erwartungsgemäß zeigt sich, daß die Quantentheorie und die klassische in der betrachteten Näherung verschiedene Ergebnisse liefern. Die Rechnung wird zunächst für eine Probe im Vakuum geführt, dann wird aber auch der Einfluß der Spule oder des Resonators mit endlicher Güte, in dem sich die Probe befindet, berücksichtigt. Schließlich werden Bedingungen angegeben, unter denen die Strahlungskorrekturen wesentlich sind. Der Strahlungsfeldanteil der longitudinalen Relaxationszeit ist stets halb so groß wie der der transversalen; beide Korrekturen wachsen linear mit dem Volumen der Probe und sehr schnell mit dem Magnetfeld H_0 (wie H_0^2); unter günstigen Bedingungen für starke Felder kann der auf der Wechselwirkung über das Strahlungsfeld beruhende Anteil sogar überwiegen. Vogel.

7-475 **J. C. Wheatley und A. C. Anderson.** *Nuclear magnetic resonance in cerium ethylsulfate at temperatures below 1°K.* Physica **24**, 156, 1958, Suppl. (Sept.) (Univ. Illinois, Dep. Phys.)

7-476 **T. Moriya und T. Nakamura.** *The nuclear resonance relaxation and line width in the antiferromagnet.* Physica **24**, 157, 1958, Suppl. (Sept.) (Tokyo, Metropolitan Univ.; Kyushu Univ.) V. Weidemann.

- 477 **W. van der Lugt and N. J. Poulis.** *Nuclear magnetic resonance in diluted Cu-Mn alloys.* Physica **24**, 158, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)
- 478 **Myer Bloom and Irwin Oppenheim.** *The study of quantum statistical mechanical effects in gases using nuclear magnetic resonance techniques.* Physica **24**, 158, 1958, Suppl. (Sept.) (Vancouver, Univ. Brit. Columb., Dep. Phys.; Washington, D. C., Nat. Bureau Stand.)
- 479 **D. A. Jennings and W. H. Tantilla.** *Particle-size effect on nuclear spin-lattice relaxation time.* Physica **24**, 158, 1958, Suppl. (Sept.) (East Lansing, Mich., State Univ.)
- 480 **J. C. Verstelle.** *Paramagnetic resonance line forms in D. P. P. H. at radio frequencies.* Physica **24**, 159, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)
- 481 **K. Brugger, H. L. Davis and J. G. Daunt.** *Paramagnetic susceptibility of ruby at low temperatures.* Physica **24**, 159, 1958, Suppl. (Sept.) (Ohio, State Univ.)
- 482 **T. Haseda.** *Paramagnetic relaxation in single crystals at liquid helium temperatures.* Physica **24**, 162—163, 1958, Suppl. (Sept.) (Sendai, Japan, Tōhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel and other Metals.)
- 483 **T. Haseda and E. Kanda.** *Paramagnetic relaxation in cobaltous salts at liquid helium temperatures.* Physica **24**, 166, 1958, Suppl. (Sept.) (Sendai, Japan, Tōhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel and other Metals.)
- 484 **M. W. P. Stranberg, C. F. Davis and R. L. Kyhl.** *Electron spin-lattice relaxation times.* Physica **24**, 163, 1958, Suppl. (Sept.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Phys. Res. Lab. Electron.)
- 485 **J. M. Daniels and H. Wesemeyer.** *The influence of paramagnetic resonance saturation on the Faraday effect.* Physica **24**, 164, 1958, Suppl. (Sept.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia.)
- 486 **L. C. van der Marel.** *Some thermodynamical calculations on paramagnetic relaxation in low frequency magnetic fields.* Physica **24**, 164—165, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)
- 487 **J. van den Broek.** *Paramagnetic relaxation in cobalt salts at helium temperatures.* Physica **24**, 165—166, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)
- V. Weidemann.
- 488 **R. Blinc.** *Proton magnetic resonance study in ammonium and silver trihydrogen periodates.* J. chem. Phys. **31**, 849—850, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Ljubljana, Yug., J. Stefan Inst.)
- 489 **R. C. Axtmann, W. E. Shuler and J. H. Eberly.** *H^1 - P^{31} spin coupling in trialkyl phosphates.* J. chem. Phys. **31**, 850—851, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Aiken, S. Carol., du Pont de Nemours Co., Savannah River Lab.)
- 490 **H. W. Dodgen and R. E. Anderson.** *Nuclear quadrupole resonance in solid 1,2-dibromoethane.* J. chem. Phys. **31**, 851—852, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Pullman, Wash., State Coll., Dep. Chem.)
- 491 **I. M. Ward.** *Nuclear magnetic relaxation in polyethylene denteroterephthalate.* J. chem. Phys. **31**, 858—859, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Harrogate, Yorksh., Engl. Imp. Chem. Ind., Fibres Div., Res. Dep.)
- 492 **J. J. Windle.** *Single crystal electron spin resonance spectra for X-irradiated glycine.* J. chem. Phys. **31**, 859—860, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Albany, Calif., Western Reg. Res. Lab.)
- 493 **Kazuo Ito, Taro Isobe and Kōzō Sone.** *Nuclear magnetic resonance spectra of 10-phenanthroline and some methylated 1,10-phenanthrolines.* J. chem. Phys. **31**, 861 bis 862, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Nagoya, Jap., Univ., Dep. Chem.; Sendai, Jap., Tōhoku Univ., Chem. Res. Inst. Nonaqueous Sol.)
- Schön.

7-494 **R. M. Bozorth, Vivian Kramer and J. P. Remeika.** *Magnetic properties of single crystals of rare-earth orthoferrates at low temperatures.* Physica **24**, 161, 1958, Suppl. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.) V. Weidemann.

7-495 **Vello Norman and J. C. Morrow III.** *Magnetic properties of some iridium complexes.* J. chem. Phys. **31**, 455-459, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Chem.) Eine Reihe von Komplexen des vierwertigen Ir wurden hergestellt, die Methoden sind beschrieben. Im Bereich von 78° K bis Zimmertemperatur wurden die magnetischen Suszeptibilitäten teilweise nach der GOUY-Methode, teilweise nach einer modifizierten SUCKSMITH-Methode gemessen. Bei K_2IrCl_6 , $(NH_4)_2IrCl_6$, $(NH_4)_2IrBr_6$ und $(CH_3NH_3)_2IrCl_6$ war $1/\chi\mu$ nahezu linear mit der absoluten Temperatur, das CURIE-WEISS-Gesetz ist näherungsweise erfüllt, bei $(C_5H_6N)_2IrCl_6$ und $(Phenyl)_4As_2IrCl_6$ ergab sich keine Gerade. Die Werte des effektiven magnetischen Moments sind angegeben. $Ir(C_5H_5N)_2Cl_6$ war diamagnetisch. Mit zunehmender Größe des Halogenatoms und zunehmendem Ir-Ir-Abstand im Kristall nahm das Ausmaß der antiferromagnetischen Wechselwirkung ab. M. Wiedemann.

7-496 **A. S. Chakravarty.** *On the magnetic susceptibility and anisotropy of trivalent vanadium atom under the crystalline electric field having predominantly cubic symmetry with a small trigonal symmetry.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 711-720, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Calcutta, Indian Assoc. Cultivat. Sci., Dep. Magnetism.) Neuberechnung nach ABRAGAM und PRYCE unter der Annahme, daß kubisches Feld für V^{3+} RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung nicht aufhebt. Gute Übereinstimmung mit Beobachtung durch geeignete Wahl der vier im Ausdruck für die Suszeptibilität auftretenden Parameter, die im Einklang sind mit plausiblen Werten für die Parameter des kubischen und des trigonalen Kristallfeldes. G. Schumann.

7-497 **J. L. Dorfman.** *Eigenschaften und Zustand der Metallatome in einigen metallorganischen Verbindungen.* Doklady Akad. nauk SSSR **125**, 765-766, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei der additiven Ermittlung der Suszeptibilität einer Verbindung aus den Suszeptibilitäten des Metallatoms und des Kohlenwasserstoffradikals darf man für das Metall nur die diamagnetische Komponente nach LANGEVIN einsetzen. Wenn man dies berücksichtigt, ergeben der Literatur entnommene Meßwerte sinnvolle, mit direkten Berechnungen übereinstimmende Werte für die Suszeptibilität des Metallatoms und einige bei anderen Autoren aufgetretene Deutungsschwierigkeiten entfallen.

H. R. Bachmann.

7-498 **Richard H. Holm and F. Albert Cotton.** *Magnetic investigations of spin-free cobaltous complexes. I. Tetrahalo cobalt (II) ions.* J. chem. Phys. **31**, 788-792, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Schön.

7-499 **K. B. Wlassow und B. Ch. Ischmucharjetow.** *Drehung der Polarisationssebene elastischer Wellen in magnetisch polarisierten magnetoelastischen Medien.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 745-749, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vfl. untersuchen auf Grund der magneto-hydrodynamischen Gleichungen einige Eigentümlichkeiten der Ausbreitung magnetoelastischer Wellen in magnetisch polarisierten Medien; speziell werden solche mit einachsiger Symmetrie betrachtet. Ausgehend von den WLASSOWschen Gleichungen (Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **22**, 1159, 1958) wird gezeigt, daß eine magnetoelastische Welle, die sich längs der Symmetrieachse fortpflanzt, aus drei Wellen zusammengesetzt ist, und zwar einer longitudinalen und zwei zirkular polarisierten; die Ausbreitungsgeschwindigkeiten dieser Wellen sind verschieden und hängen vom magnetischen Zustand des Mediums ab (speziell vom Betrag der Magnetisierung oder der Polarisierung). Diese Verschiedenheit führt zu einer Rotation der Polarisationssebene für linear polarisierte elastische Wellen. Die weitere Behandlung erfolgt auf Grund der phänomenologischen Zustandsgleichungen, die den dynamischen Zustand des magnetoelastischen Mediums beschreiben. Es werden Aussagen über die physikalische Bedeutung der Konstanten gemacht, welche die Drehung der Polarisationssebene kennzeichnen; für einige spezielle Typen magnetoelastischer Medien werden die Werte der Frequenzen abgeschätzt, bei denen ein Effekt von merklicher Größe zu erwarten ist. Vogel.

- 500 **R. S. Ingarden.** *Phenomenological electrodynamics and electro-thermodynamics in low temperatures.* Physica **24**, 178, 1958, Suppl. (Sept.) (Wroclaw, Polish Acad. Sci., Low Temperature Lab.) V. Weidemann.
- 501 **P. Roman.** *Generalized Stokes parameters for waves with arbitrary form.* Nuovo Cim. (10) **13**, 974—982, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Manchester, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Korrelationsmatrix eines beliebigen stationären, quasi-monochromatischen, elektromagnetischen Feldes wird nach neuen linear unabhängigen Matrizen entwickelt, und es wird gezeigt, daß die Entwicklungskoeffizienten eine ähnliche Rolle wie die üblichen STOKES-Parameter spielen. Behnsch.
- 502 **G. G. Getmanzew.** *Erregung elektromagnetischer Wellen in unbegrenzten bewegten Medien, die einander durchdringen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 843—846, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Bewegung von Elektronenströmen im Plasma oder einem anderen Medium können elektromagnetische Wellen unter bestimmten Bedingungen zeitlich anwachsen. Dieses Problem wird für die Ausbreitung ebener monochromatischer Wellen in einander durchdringenden bewegten Medien behandelt. Es wird eine phänomenologische Methode entwickelt, mit der man unter ziemlich allgemeinen Voraussetzungen das An- oder Abklingdekrement elektromagnetischer Wellen in bewegten Medien gewinnen kann. Diese Voraussetzungen sind: Beide Medien sind unbegrenzt, homogen, isotrop, nichtabsorbierend und unmagnetisch; eins der Medien ruht im Laborsystem. Die gewonnenen Gleichungen für den Brechungsindex lösen auch die Frage nach der Stabilität fortschreitender Wellenzustände. Die Ausdrücke für die An- und Abklingdekremente werden für die Bewegung eines Plasmas durch ein dispersionsfreies Dielektrikum spezialisiert. Vogel.
- 503 **J. D. Sytschew.** *Der magnetische Oberflächeneffekt bei der Einwirkung eines pulserenden zweikomponentigen Feldes auf die Oberfläche eines Halbraumes.* Fis. metall. (russ.) **6**, 412—419, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Für den in der Überschrift genannten Fall eines elektrisch leitenden Halbraumes werden Gleichungen für die Induktion, die Stromdichte und die Leistung durch zweidimensionale Rechnung aufgestellt. Es wird gezeigt, daß die Ergebnisse zu einer Analyse der Vorgänge beim Betrieb von Induktionsöfen benutzt werden können. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.
- 504 **R. F. Wuerker, H. Shelton and R. V. Langmuir.** *Electrodynamic containment of charged particles.* J. appl. Phys. **30**, 342—349, 1959, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Ramo-Wooldridge Res. Lab.) Elektrisch geladene Eisen- und Aluminiumteilchen mit Durchmessern von wenigen Mikron sind in einem begrenzten Raumgebiet mit Hilfe von elektrostatischen Gleich- und Wechselfeldern in der Schwebe gehalten worden. Die Theorie ist im wesentlichen die der Fokussierung mit wechselnden Gradienten, die Bewegung wird durch die MATHEUSsche Gleichung beherrscht. Unter bestimmten Umständen, wenn viele Teilchen gesammelt sind, resultieren die dreidimensionale sammelnde Kraft und die COULOMBSche Abstoßung in einer „kristallinen“ Anordnung, die „geschmolzen“ und neugebildet werden kann. Gast.
- 505 **R. F. Wuerker, H. M. Goldenberg and R. V. Langmuir.** *Electrodynamic confinement of charged particles by three-phase voltages.* J. appl. Phys. **30**, 441—442, 1959, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Thompson Ramo-Wooldridge Inc., Div., Res. Lab.) Mit Hilfe eines kubischen Elektrodensystems, bei dem jeweils zwei gegenüberliegende Flächen an einen der drei Leiter eines Dreiphasen-Systems angeschlossen sind, ist es möglich, geladene Teilchen in der Schwebe zu halten. Die Bewegungen der Teilchen werden wie bei der Anordnung mit einphasiger Wechselspannung durch die MATHIEU'sche Gleichung beherrscht. Jedoch sind die Teilchenbahnen bei erzwungenen Schwingungen verschieden von denen der zuletzt genannten Anordnung. Die Erprobung geschah mit Teilchen von etwa $10\ \mu$ Durchmesser und einem e/m von etwa $0,01$ Coulomb/kg. Gast.
- 506 **Eugene I. Blount.** *Ultrasonic attenuation by electrons in metals.* Phys. Rev. (2) **14**, 418—436, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Phys. Dep.) Es wird die Ultraschalldämpfung für eine beliebige Bandstruktur berechnet. Die Er-

gebnisse werden auf die Fälle eines Metalls mit kugelförmiger Energieoberfläche und eines Halbmetalls mit Elektronen in zwei „Tälern“ angewandt. Mögliche experimentelle Anwendungen werden besprochen. Das Vorkommen einer Sättigung wird diskutiert. Der akusto-elektrische Effekt wird auch nach ähnlichen Methoden behandelt, und er erweist sich als eng verknüpft mit der Dämpfung. Zehler.

7-507 **L. A. Girifalco** und **V. G. Weizer**. *Application of the Morse potential function to cubic metals*. Phys. Rev. (2) **114** 687-690, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Cleveland, O., Nat. Aeron. Space Admin., Lewis Res. Center.) Die MORSE-Parameter werden unter Verwendung der experimentellen Werte für die Verdampfungsenergie, die Gitterkonstante und die Kompressibilität berechnet. Die Zustandsgleichung und die elastischen Konstanten, die unter Verwendung der so erhaltenen MORSE-Parameter berechnet wurden, stimmen mit dem Experiment überein sowohl für die kubisch-flächenzentrierten als auch für die kubisch-raumzentrierten Metalle. Zehler.

7-508 **E. M. Lifshits**. *Quantum theory of the electrical conductivity of metals in a magnetic field*. J. Phys. Chem. Solids **4**, 11-18, 1958, Nr. 1/2. (Charkow, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Es wird eine quantenmechanische Theorie der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle in magnetischen Feldern entwickelt, die auch mit Quanteneffekten, wie Widerstandssoszillationen in Magnetfeldern, übereinstimmt. Für den Operator, der den Zustand des Elektronengases beschreibt, wird eine kinetische Gleichung unter allgemeinen Annahmen über das Energiespektrum der Elektronen hergeleitet. Wie im klassischen Fall ist eine explizite Lösung der Gleichung ohne spezielle Annahmen nicht möglich. Der Übergang vom quantenmechanischen zum klassischen Fall wird aufgezeigt. Bei starken Magnetfeldern wird das asymptotische Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit untersucht. Die quantenmechanischen Korrekturen für die Komponenten des Leitfähigkeitstensors werden bestimmt. Dehoust.

7-509 **P. N. Argyres**. *Quantum theory of longitudinal magnetoresistance*. J. Phys. Chem. Solids **4**, 19-26, 1958, Nr. 1/2. (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Es wird gezeigt, daß für ein Elektron im magnetischen Feld bei Streuung an akustischen Gitterschwingungen eine Relaxationszeit besteht, die von der Energie des Elektrons abhängt und der Zustandsdichte umgekehrt proportional ist. Für ein longitudinales elektrisches Feld wird die Leitfähigkeit berechnet, die im Gegensatz zur klassischen Theorie vom magnetischen Feld abhängig ist und im entarteten Fall ein oszillatorisches Verhalten aufweist. Dehoust.

7-510 **N. J. Alexejewski** und **J. P. Gaidukow**. *Anisotropie der elektrischen Leitfähigkeit im Magnetfeld und Topologie der Fermi-Flächen von Metallen*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 672-677, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Im Anschluß an frühere Arbeiten (J. exp. teor. Fis. **35**, 554, 1958; **36**, 447, 1959) werden weitere Untersuchungen über die Anisotropie der Widerstandsänderung im Magnetfeld für Einkristalle von Au, Cu, Sn, Pb, Tl, Ga und Ag geschildert. Für die Mehrzahl dieser Metalle wurden je 10-15 Proben mit verschiedener Orientierung der Kristallachsen zur Achse der Probe studiert. Die Reinheit der Proben wird gekennzeichnet durch das Verhältnis des Restwiderstandes bei der Meßtemperatur 4,2°K zum Widerstand bei Zimmertemperatur; bei Sn, Pb und Ga betrug es 10^{-4} , bei Tl $3 \cdot 10^{-4}$, bei Au, Cu und Ag etwa 10^{-3} . Die Proben waren so groß, daß der „Abmessungseffekt“ keine Rolle spielen konnte. Gemessen wurde stets bei 4,2°K, weil weitere Abkühlung keine wesentliche Widerstandsänderung brachte. Wegen des geringen Restwiderstandes mußten Meßspannungen von etwa 10^{-8} V benutzt werden (Potentiometer-schaltung mit Photoverstärker am Ausgang). Wie früher wurde vor allem die Änderung des Widerstandes mit dem Winkel des Magnetfelds zur Ebene senkrecht zur Probenachse und mit der Magnetfeldstärke selbst aufgenommen. Beim Silber, das hier erstmalig untersucht wurde, zeigt ebenso wie bei den anderen Metallen in der Minimumrichtung der Widerstand mit steigendem Feld eine Sättigung, während er in der Maximumrichtung mit H unbeschränkt parabelartig ansteigt; auch die FERMI-Fläche des Silbers scheint also offen zu sein. Es scheint ein Zusammenhang zwischen der Winkelabhängigkeit des Widerstandes und der Lage im Periodischen System zu bestehen. Im Gegensatz zur herrschenden Meinung scheinen viele Metalle offene FERMI-Flächen zu haben, bestimmt

rifft dies für alle oben genannten Metalle zu. Geschlossene FERMI-Flächen haben wohl Bi und In, vielleicht auch Al, Be und Na. Bei offener FERMI-Fläche verliert die Unterscheidung zwischen Metallen mit gleicher bzw. verschiedener Elektronen- und Löcherzahl ihre Berechtigung. Vogel.

-511 **O. W. Konstantinow und W. I. Perel.** *Quantentheorie der räumlichen Dispersion der elektrischen und magnetischen Suszeptibilität.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 786—792, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) NAKAJIMA (Ber. **36**, 875, 1957) hat nach einer Methode von KUBO einen allgemeinen quantenmechanischen Ausdruck für die Stromdichte in einem homogenen Medium gewonnen, der auch diamagnetische Ströme enthält (die in klassischer Näherung verschwinden). Die magnetische Suszeptibilität und ihr Zusammenhang mit der Leitfähigkeit konnten dort nicht bestimmt werden. Vff finden einen allgemeinen Ausdruck auch für die magnetische Suszeptibilität und die Leitfähigkeit unter Berücksichtigung der räumlichen Dispersion. Wie sich zeigt, lassen sich die elektromagnetischen Erscheinungen in einem homogenen Medium durch eine von Frequenz und Ausbreitungsvektor der einfallenden elektromagnetischen Welle abhängige Leitfähigkeit und einen Vektor vom Ausbreitungsvektor abhängige magnetische Suszeptibilität beschreiben. Für einen Magnetisierungsstrom ergeben sich einige allgemeine Eigenschaften; ferner ergibt sich ein universeller Zusammenhang zwischen Leitfähigkeit und magnetischer Suszeptibilität. Der Magnetisierungsstrom ist eichinvariant, seine Divergenz verschwindet; im klassischen Grenzfall verschwindet er ganz, ebenso wie bekanntlich das klassische diamagnetische Moment. Vogel.

-512 **A. R. de Vroomen and C. van Baarle.** *The thermal and electrical behaviour of some metals in the impurity scattering region.* Physica **24**, 171—172, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

-513 **J. L. Olsen.** *Magnetoresistance and size-effects in indium.* Physica **24**, 172, 1958, Suppl. (Sept.) (Zürich, Swiss Federal Inst. Technol., Inst. Kalor. Apparate Kältetechn.)

-514 **J. de Launay, R. L. Dolecek and R. T. Webber.** *Magnetoresistance of copper.* Physica **24**, 172, 1958, Suppl. (Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

-515 **B. Lüthi.** *Magnetoresistance of metals in high magnetic fields.* Physica **24**, 173, 1958, Suppl. (Sept.) (Zürich, Swiss Federal Inst. Technol., Inst. Kalor. App. Kältetechn.)

-516 **H. C. van Elst.** *Magnetoresistance of some nickel alloys.* Physica **24**, 173, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)

-517 **A. A. Hirsch.** *Electrical resistivity of thin ferromagnetic layers at low temperatures.* Physica **24**, 173, 1958, Suppl. (Sept.) (Haifa, Technion-Israel Inst. Technol., Dep. Phys.) V. Weidemann.

-518 **D. K. C. MacDonald.** *Electrical resistance in liquid metals and the change on melting.* Phil. Mag. (8) **4**, 1283—1286, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Die Erhöhung des elektrischen Widerstandes beim Schmelzen von Metallen ist durch die Änderung der charakteristischen Temperatur Θ und durch die beim Schmelzen entstandene räumliche Unordnung der Atome bedingt. Um zu bestimmen, welcher Anteil der Widerstandserhöhung allein auf die räumliche Unordnung zurückzuführen ist, wurde der elektrische Widerstand von Alkalimetallschmelzen in Abhängigkeit von der Temperatur bei konstantem Volumen gemessen. Die Extrapolation dieser Meßergebnisse auf 0°K zeigt, daß etwa ein Viertel der gesamten Widerstandserhöhung beim Schmelzen durch diese räumliche Unordnung bedingt ist. H. G. Zachmann.

-519 **Sayed A. Ali, C. G. Grenier and J. M. Reynolds.** *Isothermal galvanomagnetic effects in zinc at low temperatures.* Physica **24**, 174, 1958, Suppl. (Sept.) (Baton Rouge, Louis., State Univ.) V. Weidemann.

7-520 **L. P. Gorkow.** *Das kritische Unterkühlungsfeld in der Theorie der Supraleitung.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 833—842, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Neben dem thermodynamisch bedingten kritischen Feld H_{c0} bei dem im Gleichgewicht der Supraleitungs-Phasenübergang erfolgt, gibt es für jede Temperatur noch zwei kritische Felder, das „Überhitzungs-“ und das „Unterkühlungsfeld“ H_{c2} bzw. H_{c1} . Sie grenzen ein mögliches Hysteresisgebiet ein: Zwischen H_{c0} und H_{c1} ist die normale Phase metastabil (instabil gegen endliche Störungen), zwischen H_{c0} und H_{c2} die supraleitende Phase. H_{c1} und H_{c2} lassen sich nicht rein thermodynamisch berechnen, sondern nur mikroskopisch. Vf. führt dies mit einer früher entwickelten Methode (GORKOW, J. exp. teor. Fis. **35**, 735, 1958) durch; er zeigt, daß es in der Theorie von BARDEEN-COOPER-SCHRIEFFER ein „Unterkühlungsfeld“ gibt und bestimmt es. In dieser Methode wird der Supraleiter durch zwei GREENSche Funktionen beschrieben, für die sich Gleichungen im Magnetfeld auf die übliche Weise aus den feldfreien Gleichungen ergeben. Für das Verhältnis H_{c1}/H_{c0} ergibt sich einfach 1,77 κ , wo κ die phänomenologische Konstante der Theorie von GINSBURG-LANDAU ist (J. exp. teor. Fis. **20**, 1064, 1950). Es hängt nur schwach von der Temperatur ab. Ob H_{c1} größer oder kleiner als H_{c0} ist, hängt davon ab, ob sich der Supraleiter im schwachen Feld LONDONSch oder PIPPARDSch verhält; der LONDONSche Supraleiter verhält sich im starken Feld ähnlich wie eine Legierung. Vogel.

7-521 **C. Herring.** *Spin exchange in superconductors.* Physica **24**, 184, 1958, Suppl. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) V. Weidemann.

7-522 **N. N. Shurawl'jow, A. A. Stepanowa und N. I. Sjusin.** *Zum Problem der Supraleitfähigkeit des BiPt.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 880—881, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Ergebnisse der einzelnen Experimentatoren über die kritische Temperatur des BiPt weichen erheblich voneinander ab; manchmal konnte gar kein Übergang zur Supraleitung beobachtet werden. Vf. nehmen an, daß diese Verschiedenheit des Verhaltens reell ist und von den Herstellungsbedingungen der Legierung abhängt. Bei der Untersuchung des Schmelzdiagramms des Systems BiPt zeigte sich, daß die Verbindung BiPt nur eine Modifikation mit hexagonaler Struktur und den Gitterkonstanten $a = 4,20 \text{ \AA}$ und $c = 5,55 \text{ \AA}$ hat (AsNi-Struktur). Aus einer differentiellen thermischen Analyse und einer Temperatur-Röntgenographie zwischen 20 und 600°C folgte, daß diese NiAs-Struktur bis zu hohen Temperaturen besteht und daß sie thermische Ausdehnungskoeffizienten $\alpha_{\parallel} = 4,0 \cdot 10^{-6} \pm 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ Grad}^{-1}$ parallel und $\alpha_{\perp} = 19,0 \cdot 10^{-6} \pm 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ Grad}^{-1}$ senkrecht zur hexagonalen Achse hat. Es wurden nun Legierungen mit verschiedener thermischer Vorbehandlung und Abweichungen verschiedenen Vorzeichens von der stöchiometrischen Zusammensetzung hergestellt; bei schnellem Abschrecken bilden sich Defektstrukturen, und es läßt sich röntgenographisch eine Änderung der Abmessungen der Elementarzelle der NiAs-Phase nachweisen (je höher die Anfangstemperatur und der Wismutgehalt, desto kleiner wird die Elementarzelle; maximale Verringerung 0,8%). Daraus wird geschlossen, daß die Verschiedenheit der Supraleitungseigenschaften auf einer Defektstruktur in der Grundstruktur beruht (Einfrieren von SCHOTTKY-Defekten mit fehlendem Pt). Die Verkleinerung der Elementarzelle führt zu einer Annäherung der Bi unter sich, und hierauf beruht die Änderung der Übergangstemperatur. Vogel.

7-523 **M. Renard.** *Le champ magnétique critique du rhénium jusqu' à $0,3^\circ\text{K}$.* Physica **24**, 154, 1958, Suppl. (Sept.) (Grenoble, Univ.)

7-524 **William R. Callahan and Hans Meissner.** *Range of order of superconducting electrons in normal conducting barriers.* Physica **24**, 154, 1958, Suppl. (Sept.) (Baltimore, Johns Hopkins Univ.)

7-525 **John Bardeen.** *Basic research on semiconductors.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 266—267, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.) V. Weidemann.

7-526 **Otfried Madelung.** *Hall-Effekt in Halbleitern mit p-n-Übergang.* Z. Naturf. **14a**, 951—958, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.)

Die Theorie des HALL-Effektes in Halbleitern wird auf den Fall verallgemeinert, daß der Halbleiter einen oder mehrere p-n-Übergänge enthält die so orientiert sind, daß die von den gekreuzten Feldern herrührende LORENTZ-Kraft senkrecht zu ihnen gerichtet ist. Es zeigt sich zunächst, daß die Aufnahme der für die Erzeugung der HALL-Feldstärke notwendigen Zusatz-Raumladungen in dem Raumladungsgebiet des Übergangs (wie auch in dem Raumladungsgebiet einer SCHOTTKYSchen Sperrschicht) ohne einen anomalen Beitrag zur HALL-Spannung erfolgt, daß jedoch ein zusätzliches floating-Potential auftritt, wenn in den Homogegebieten beiderseits des Übergangs ambipolare Ströme verschiedener Größe fließen. Dieses floating-Potential ist der HALL-Spannung des schwächer dotierten Gebietes (genauer des Gebietes, in dem der größere ambipolare Strom fließt) entgegengerichtet und kann unter günstigen Umständen die HALL-Spannung dieses Gebietes kompensieren, besonders dann, wenn die Beweglichkeit der Minoritätsträger die der Majoritätsträger weit übersteigt. Die Theorie wird für verschiedene Grenzfälle diskutiert und ihre Anwendungsmöglichkeit zur Deutung des von FOLBERTH und WEISS gefundenen doppelten Nulldurchgangs des HALL-Koeffizienten von p-InAs besprochen. (Zfg.) Madelung.

7-527 **M. Zerbst, G. Winstel und W. Heywang.** *Trägerrekombination in Halbleitern nach hoher Anregung.* Z. Naturf. **14a**, 958—962, 1959, Nr. 11. (Nov.) (München, Siemens-Halske AG., Forschungslab.) Das zeitliche Abklingen einer injizierten hohen Zusatzträgerdichte wird nach der SHOCKLEY-READschen Modellvorstellung berechnet. Unter der Voraussetzung kleiner Rekombinationszentrendichten, die bei reinen Halbleiter-substanzen im allgemeinen erfüllt ist, läßt sich ein geschlossener mathematischer Ausdruck angeben, der die für sehr kleine und sehr hohe Zusatzdichten bekannten exponentiellen Grenzesetze enthält. Auch bei hoher Trägeranregung ist der Rekombinationsvorgang durch den Besetzungszustand der Rekombinationszentren allein bestimmt. (Zfg.) Madelung.

7-528 **G. Höhler und A. Müllensiefen.** *Störungstheoretische Berechnung der Selbstenergie und der Masse des Polarons.* Z. Phys. **157**, 159—165, 1959, Nr. 2. (19. Okt.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Vff. führen eine störungstheoretische Berechnung vierter Ordnung der Selbstenergie und der Masse des Polarons im Rahmen des üblichen Polaronenmodells durch. Aus dem tiefsten Eigenwert des betreffenden HAMILTON-Operators für das Polaron folgen Selbstenergie und Masse des Polarons, in einer graphischen Darstellung sind beide Größen als Funktion der Kopplungsstärken aufgetragen. Selbst für eine Kopplungsstärke $g^2 = 6$, wie sie gewöhnlich bei NaCl angenommen wird, sind die Abweichungen der Ergebnisse der Vff. gegenüber denjenigen nach der FEYNMANSchen Variationsmethode (Ber. **35**, 442, 1956) noch vernachlässigbar. Die kleinen Abweichungen geben einen Hinweis auf den Näherungscharakter der FEYNMANSchen Methode. Der richtige g^4 -Koeffizient ist um mehr als 20% höher als der aus der FEYNMANSchen Methode folgende. Außerdem weisen die Abweichungen auf einen für alle Kopplungsstärken guten Variationsansatz hin. Die Selbstenergie nach dem Variationsverfahren von LEE, LOW und PINES (Ber. **33**, 9, 1954) stimmt mit dem Ergebnis der Vff. überein, die Masse weicht jedoch schon von $g^2 = 2,2$ an von der FEYNMANSchen Kurve ab. Eine weitere störungstheoretische Entwicklung von HAGA (Progr. theor. Phys. **11**, 449, 1954) liefert einen schlechten Koeffizienten von g^4 in der Selbstenergie, und die Masse geht schon bei $g^2 = 4,25$ nach unendlich. Kleinpöppen.

7-529 ***Walter Franz.** *Leitungsvorgänge in Halbleitern anisotroper Struktur.* Forsch.-Ber. Nordrhein-Westf. 1959, Nr. 717, 29 S. mit 9 Abb. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, DM 8,80. Vf. hat (1956) ein Gleichungssystem angegeben, das die Funktion für das Volumen des f-Zustandes im BLOCHschen Periodizitätspolyeder im rein elektrischen Falle zu berechnen gestattet. Nunmehr wird der elektromagnetische Fall betrachtet. „Es wird gezeigt, daß man die den Einfluß der Felder charakterisierende Relaxationszeit durch einen Tensor zu ersetzen hat, der sich formal aus der Bedingung des Kräftegleichgewichtes gewinnen läßt“. Die gewonnenen Formeln lassen eine qualitative Deutung des unterschiedlichen Verlaufs der von FINKE (Diss. Braunschweig 1957) gemessenen Kurven als reinen Richtungseffekt zu. H. Ebert.

7-530 R. H. Parmenter and W. Ruppel. *Two-carrier space-charge-limited current in a trap-free insulator.* J. appl. Phys. **30**, 1548—1558, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Zürich, Labs RCA Ltd.) Das raumladungsbegrenzte Verhalten des Trap-freien Isolators, der bewegliche Elektronen und Löcher enthält, wird unter der Annahme des vernachlässigbaren Diffusionsstromes betrachtet. Wenn beide Kontakte OHmsch sind, ist die Abhängigkeit des Two-Carrier-Stromes von Spannung und Elektrodenabstand gleich der des One-Carrier-Stromes, d. h. er ist proportional dem Quadrat der Spannung und umgekehrt proportional der 3. Potenz des Abstandes der Elektroden. Für gegebene Werte von U und d ist er Größenordnungen höher als der One-Carrier-Strom. Das ist grundlegend anders als die raumladungsbegrenzte Bewegung von Elektronen und Ionen im Vakuum. Der Two-Carrier-Strom kann zum One-Carrier-Strom reduziert werden, wenn man entweder die Beweglichkeit eines Ladungsträgers auf Null reduziert oder den einen Kontakt sperrend macht. Der erste Fall unterscheidet sich vom One-Carrier-Strom dadurch, daß man keine reine Überschußladung erzeugen kann. Das zeigt der dazwischenliegende Fall des teilweise sperrenden Kontaktes, wo der Strom im Wesen von einem Ladungsträger getragen wird und die reine Überschußladung des Isolators das andere Vorzeichen trägt. Wenn beide Kontakte sperren, zeigt der Strom bei hohen Spannungen Sättigung, welche kleiner ist als bei Annahme des U^2d^{-3} -Gesetzes. Im Sättigungsgebiet ist die Raumladung vernachlässigbar und das Feld ist im Isolator gleichmäßig verteilt. Diese Ergebnisse gelten logischerweise auch z. T. für einen Isolator mit Traps.

Ortmann.

7-531 Eugene P. Gross. *Analytical methods in the theory of electron lattice interactions.* I. Ann. Phys., N. Y. **8**, 78—99, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Waltham, Mass., Brandeis Univ.) Es wird die HAMILTON-Funktion eines Systems aus einem Elektron und einem quantisierten Gitterschwingungsfeld mit Wechselwirkung behandelt (Polaron). Durch eine unitäre Transformation werden neue Variable so eingeführt, daß der Übergang vom Fall schwacher zum Fall starker Kopplung berechenbar wird. Ausführlich untersucht wird Grundzustand und effektive Masse. Die Methode ist auch auf kompliziertere HAMILTON-Funktionen anwendbar.

Simon.

7-532 E. N. Adams and T. D. Holstein. *Quantum theory of transverse galvanomagnetic phenomena.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 254—276, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Die galvanomagnetischen Effekte bei gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern werden quantenmechanisch berechnet in einer Formulierung mit der Dichtematrix. Die Berechnung erfolgt für verschiedene Streumechanismen, und zwar für elastische Streuung an akustischen und optischen Gitterschwingungen, an Gitterleerstellen, an ionisierten Verunreinigungen und durch piezoelektrischen Effekt. Die oszillatorischen galvanomagnetischen Effekte werden für akustische Streuung und Streuung an ionisierten Verunreinigungen behandelt. Die Resultate werden mit anderen Theorien verglichen.

Simon.

7-533 V. L. Bonch-Bruевич. *On the spin mechanism of recombination of current carriers in ferromagnetic semiconductors.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 166—170, 1959, Nr. 2. (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.) In ferromagnetischen Halbleitern kommt zu den sonstigen Möglichkeiten der Energieübertragung bei der Rekombination von Ladungsträgern die Erzeugung von Spinwellen hinzu. Von der HAMILTON-Funktion für die Wechselwirkung von Ladungsträgern und Spinwellen ausgehend wird der Einfangsquerschnitt abgeschätzt und die Abhängigkeit der Rekombinationskoeffizienten von Temperatur und Magnetisierung berechnet.

Simon.

7-534 L. W. Keldysch. *Kinetische Theorie der Stoßionisation in Halbleitern.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 713—727, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. löst die kinetische Gleichung unter Berücksichtigung der Stoßionisierungsprozesse und der Rekombination und untersucht deren Einfluß auf die Verteilungsfunktion für Elektronen und Löcher in einem starken elektrischen Feld. Es zeigt sich, daß die Energieabhängigkeit der Wahrscheinlichkeit für Stoßionisation in der Umgebung der Schwelle für Kristalle mit großer und kleiner DK wesentlich verschieden ist; die Lösung der kinetischen Gleichung wird für beide Fälle diskutiert. Es ergeben sich Ausdrücke für die Gleichgewichtskonzentrationen der

Ladungsträger im starken Feld, den Stoßionisationskoeffizienten, das kritische Feld usw. Für die Temperaturabhängigkeit der Durchschlagsfeldstärke, ferner ihre Änderung mit der Schichtdicke und dem Wechselwirkungsgesetz zwischen Elektronen und Gitter ergeben sich explizite Ausdrücke. Der Zusammenhang zwischen den gewonnenen Formeln und den bekannten Durchschlagskriterien von FRÖHLICH und v. HIPPEL wird diskutiert. Wie sich zeigt, führt ein Anstieg des elektrischen Feldes zu einer Abnahme der Rekombinationsgeschwindigkeit, so daß die Gleichgewichtskonzentration der Träger schon lange vor dem Einsatz der Stoßionisation mit wachsendem Feld zu steigen beginnt. Die Durchschlagsspannung verhält sich im Fall akustischer Phononen wie \sqrt{T} , für optische Phononen wie $7g^{1/2}(\hbar\omega_0/kT)$.
Vogel.

7-535 **Walter H. Brattain.** *Historical development of concepts basic to the understanding of semiconductors.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 268—269, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.)
V. Weidemann.

7-536 **R. D. Larrabee.** *Theory and application of a minority carrier sweep-out effect.* J. appl. Phys. **30**, 1535—1538, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Bei Ohmschem Kontakt können Ladungsträger beider Vorzeichen durch Anlegen eines elektrischen Feldes aus einem Kristall entfernt werden. Eine einfache Theorie dieser Erscheinung wird abgeleitet und durch Experimente veranschaulicht. Unter Benützung dieses Effektes in Verbindung mit HALL-Messungen kann Dichte und Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger berechnet werden sowie andere Parameter wie Eigenleitungslichte, Ladungsträgerbeweglichkeit in den Inversionsflächen und die Oberflächenraumladung.
Ortmann.

7-537 **G. Iwantschew.** *Probleme der Herstellung von Festkörpern hohen Reinheitsgrades, insbesondere in der Halbleitertechnik.* Z. Elektrochem. **63**, 876—882, 1959, Nr. 8/9. 15. Okt.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Die Halbleitertechnik ist eng mit den Erfolgen bei der Reindarstellung der Ausgangsstoffe verbunden. Diese hängen ihrerseits weitgehend von den analytischen Möglichkeiten ab, die geringen Spurenbeimengungen einzeln zu bestimmen. Verschiedene Methoden hierzu wie Spektralanalyse, Polarographie, Kolometrie und Aktivierungsanalyse werden kurz diskutiert und bezüglich ihrer Empfindlichkeit und der Blindwerteinflüsse miteinander verglichen. Die wesentlichsten Reinigungsmethoden der wichtigsten Halbleiterwerkstoffe, Ge, Si und der Ausgangsstoffe für die $A^{III}B^V$ Verbindungen werden angegeben. Dabei müssen um Teil neue Verfahrenstechniken für Präparation und Analyse angewendet werden, um Verunreinigungen über die Atmosphäre, die Gefäßwände und die Reagenzien auszuschließen gestatten.
Henker.

7-538 **H. Fleischmann, O. G. Folberth und H. Pfister.** *Halbleitende Mischkristalle vom Typ $(A_{x/2}^{I'}B_{1-x}^{IV}C_{x/2}^{IV})D^{VI}$.* Z. Naturf. **14a**, 999—1000, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Bereits früher wurde gezeigt, daß zwischen den $A^{III}B^V$ -Verbindungen und deren ternären Nachbildungen vom Typus $A^{II}B^{IV}C_2^V$ -Mischkristalle der Art $(A_{x/2}^{II'}B_{(1-x)}^{III}C_{x/2}^{IV})D^V$ auftreten können. Eine analoge Mischkristallbildung wurde jetzt auch zwischen $A^{IV}B^{VI}$ und $A^{IV}B_2^{VI}$ -Verbindungen festgestellt. Nachgewiesen wurde sie an den vier bisher untersuchten Systemen $(Ag_{x/2}Sn_{(1-x)}Sb_{x/2})Te$, $(Ag_{x/2}Pb_{(1-x)}Sb_{x/2})Te$, $(Ag_{x/2}Pb_{(1-x)}Bi_{x/2})Te$ und $(Ag_{x/2}Sn_{(1-x)}Bi_{x/2})Te$. Diese Mischkristalle der Art $(A_{x/2}^{I'}B_{(1-x)}^{IV}C_{x/2}^{IV})D^{VI}$ zeigen eine außerordentlich niedrige Wärmeleitfähigkeit. Bei $(Ag_{x/2}Pb_{(1-x)}Bi_{x/2})Te$ wurde bei $x = 0,8$ ein Minimum der Wärmeleitfähigkeit $K \approx 5 \cdot 10^{-3}$ Watt $cm^{-1} Grad^{-1}$ gemessen, wobei die elektrische Leitfähigkeit mit $\delta \approx 300 \Omega^{-1} cm^{-1}$ relativ hoch ist.
Henker.

7-539 **R. Bäuerlein.** *Messung der Energie zur Bildung eines Gitterdefektes in verschiedenen $A^{III}B^V$ -Verbindungen durch Elektronenbestrahlung.* Z. Naturf. **14a**, 1069—1071, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Die Mindestenergien zur Bildung von Gitterdefekten durch Elektronenbeschuß wurden für InP, InAs und GaAs experimentell bestimmt und daraus die Bildungsenergie eines Gitterdefektes durch Elektronenstoß gewonnen. Die Zahlenwerte dieser Parameter werden zusammen mit den aus der Literatur entnommenen Werten für Si, Ge und InSb angegeben. Weitere experimentelle Ergebnisse werden diskutiert.
Madelung.

7-540 **James J. Brophy.** *Seebeck effect fluctuations in germanium.* Phys. Rev. (2) **111**, 1050—1052, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found., Technol. Center.) An Germanium-Einkristallen wurden Schwingungserscheinungen bei der Thermospannung beobachtet. Das Energiespektrum dieser als „SEEBECK-Rauschen“ bezeichneten Erscheinung variiert mit $1/f$ (f = Frequenz). Es kann quantitativ aus Messungen des Stromrauschens vorausgesagt werden. Das SEEBECK-Rauschen wird auf Schwankungen der Trägerdichte zurückgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß diese Schwankungen auch auftreten, wenn kein Strom fließt. Henker.

7-541 **D. E. Hill.** *Electron bombardment of silicon.* Phys. Rev. (2) **114**, 1414—1420, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (West Lafayette, Ind., Univ.) Die elektrischen Eigenschaften von einkristallinem Silicium unter Elektronenbeschuß wurden untersucht. Durch Beschuß mit 4,5 MeV- und 700 keV-Elektronen traten Energieterme im verbotenen Gebiet 0,03, 0,17 und 0,4 eV unterhalb der Leitungsbandkante sowie 0,05 und 0,3 eV oberhalb des Valenzbandes auf. Die Entstehung und die Natur dieser Zentren wird diskutiert und weitere experimentelle Ergebnisse mitgeteilt. Madelung.

7-542 **J. J. Duga, R. K. Willardson and A. C. Beer.** *Plastic deformation of InSb by uniaxial compression.* J. appl. Phys. **30**, 1798—1803, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Columbus, Ohio, Battelle Memor. Inst.) Nichtaxiale plastische Deformationen von InSb sind begleitet von einer Abnahme der Elektronenbeweglichkeit und des magnetischen Widerstandes, haben aber keinen Einfluß auf den HALL-Koeffizienten. Eine Analyse der Temperaturabhängigkeit der Leitungsbeweglichkeit und des magnetischen Widerstandes bei schwachen Feldern, im Falle geringer Streuung durch akkustische Gitterschwingungen und durch ionisierte Verunreinigungen zeigt, daß der prinzipielle Effekt dieser Art der Deformation durch die Entstehung geladener Leerstellen und Zwischengitterplätze in etwa gleicher Dichte dargestellt werden kann. Ein Zusammenhang dieser Dichte mit der Deformationsenergie kann hergestellt werden. Vff. beziehen sich auf die plastische Krümmung des InSb, wodurch die Ladungsträgerkonzentration beeinflusst wird. Dieses Verhalten ist ähnlich dem von Si und Ge. Ortman.

7-543 **W. L. Brown.** *The electron van de Graaff in semiconductor research.* Nuclear Instrum. **5**, 234—241, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Telaph. Labs.) Es wird der Einsatz eines VAN DE GRAEFF-Elektronenbeschleunigers im Rahmen der Halbleiterforschung beschrieben. Strahlenergie: 1 MeV; Strahlgleichstrom: 25 μ A; periodisch ablenkbarer Strahl; Temperaturbereich des bestrahlten Objektes: 20 bis 50°K. Im Rahmen der Elektron-Elektron-Wechselwirkungen wird insbesondere eine Strahlpulsmethode zur Bestimmung der Lebensdauer eines Elektron-Ion-Paares erläutert. Die Untersuchung der Elektron-Kern-Wechselwirkung ist besonders für die Klärung der Vorgänge beim Zwischengitter-Einbau von Atomen geeignet, da bei jedem Stoß praktisch nur ein Zwischengitterteilchen entsteht. Änderungen der Trägerkonzentration und die Leitfähigkeit infolge des Elektronenbombardements, Einflüsse der Gitterorientierung auf die Schwellenenergie für Defekterzeugung und die Abhängigkeit der Defekterzeugungswahrscheinlichkeit von der Stromdichte wurden untersucht.

K. H. Oertel.

7-544 **K. F. Hulme and J. B. Mullin.** *Facets and anomalous solute distributions in indium-antimonide crystals.* Phil. Mag. (8) **4**, 1286—1288, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Great Malvern, Worcesters., Min. Supply, Roy. Radar Est.) Behnsch.

7-545 **A. K. Jonseher.** *Emitter efficiency and injection level in diffused structures.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 335—341, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.) (Wembley, Engl., Gen. Elect. Co., Ltd., Res. Labs.)

7-546 **A. C. Sim.** *Some fundamental aspects of p-n junctions.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 357—360, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.)

7-547 **E. Sonder and D. K. Stevens.** *Magnetic susceptibility of electrons and donors in n-type silicon.* Physica **24**, 162, 1958, Suppl. (Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Solid State Div., Nat. Lab.) V. Weidemann.

7-548 **L. van Gerven, A. van Itterbeek and L. de Laet.** *Magnetic relaxation phenomena in germanium at low temperatures.* Physica **24**, 162, 1958, Suppl. (Sept.) (Leuven, België, Inst. lage Temp. tech. Fy.)

7-549 **A. Honig.** *Impurity spin relaxation via the conduction electrons in silicon.* Physica **24**, 163, 1958, Suppl. (Sept.) (Syracuse, N. Y., Univ.) V. Weidemann.

7-550 **Siegfried Raether.** *Elektronenleitung und Grobstruktur anodisch gebildeter Aluminiumoxydschichten.* Z. angew. Phys. **11**, 456—460, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Heidenheim/Br., Siemens & Halske AG., Wernerw. Banelem.) In Borsäurelösung wurden durch anodische Oxydation porenfreie Aluminiumoxydschichten von 50—10000 Å Dicke hergestellt. Die Strom-Spannungskurven wurden aufgenommen. Der nach der Oxydation zu beobachtende Reststrom beruht im wesentlichen auf Elektronenleitung. In einem begrenzten Spannungsbereich steigt der Strom mit fallender Feldstärke. Es konnte gezeigt werden, daß dieser Effekt von der Grobstruktur der Oxydoberfläche abhängt, diese wurde mit $\text{CrO}_3\text{-H}_3\text{PO}_4$ -Lösung behandelt und mehrmals formiert. Mikroskopisch konnten auch während der Oxydbildung Grobstrukturänderungen beobachtet werden, die mit mechanischen Spannungen verbunden sind. Die Beteiligung der Grenzfläche Oxyd-Elektrolyt an der Leitfähigkeit in einem bestimmten Schichtbereich wird diskutiert. M. Wiedemann.

7-551 **A. Deubner und F. Schulz.** *Leitfähigkeitsänderung dünner Kupferoxydulschichten bei elektrostatischer Aufladung.* Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 113—128, 1960, Nr. 3/4. (Berlin, Humboldt-Univ., I. Phys. Inst.) Die Leitfähigkeit dünner Kupferoxydulschichten und ihre Änderung bei elektrostatischer Aufladung (Feldeffekt) werden in Abhängigkeit von den Herstellungsbedingungen der Schicht (Sauerstoffdruck, Temperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit) sowie von der Temperatur und der Gasatmosphäre während der Messung untersucht. Die Leitfähigkeit zeigt einen Gang mit dem Sauerstoffdruck einer vorausgehenden Temperung; beim Feldeffekt ist ein solcher wegen der starken Streuung von Schicht zu Schicht nicht festzustellen. — Untersuchungen des Feldeffekts im Vakuum bei Temperaturen zwischen -56° und $+30^\circ\text{C}$ stimmen bei Zimmertemperatur befriedigend mit solchen von ZÜCKLER überein, auch der von diesem beobachtete Nachwirkungseffekt (Abnahme der Leitfähigkeitsänderung während 3—5 min bei konstanter Aufladungsspannung) wird gefunden. Als neue Erscheinung wird jedoch festgestellt, daß dieser Nachwirkungseffekt bei tiefen Temperaturen und bei negativer Aufladung der Schicht sein Vorzeichen umkehrt. Eine Deutung dieser Beobachtung kann noch nicht gegeben werden. A. Deubner.

7-552 **D. Bösnecker und W. Waidelich.** *Elektronenresonanz bei stark belichtetem Silberchlorid.* Naturwissenschaften **46**, 598, 1959, Nr. 21. (Nov.) (München, T. H., Phys. Inst.) Unbelichtetes Silberchlorid zeigt keine paramagnetische Elektronenresonanz. Nach mehrstündiger Bestrahlung mit einer Hg-Quarzlampe tritt bei Zimmertemperatur eine relativ starke und schmale Linie, deren g-Faktor $2,002 \pm 0,006$ und deren Linienbreite etwa 5 Gauß beträgt, auf. Anstelle dieser Linie werden bei 90°K zwei etwa um 1 Gauß getrennte Linien beobachtet, die sich in ihrer Intensität wie 1:4 verhalten. Der g-Faktor der stärkeren Linie ist $1,999 \pm 0,006$ und g-Faktor der schwächeren Linie ist $2,004 \pm 0,006$, die Linienbreite 2 bis 3 Gauß. — Die geringen Linienbreiten lassen vermuten, daß die beobachteten Resonanzen von Leitungselektronen und nicht von F-Zentren herrühren, deren Linienbreite wesentlich größer ist. Kosfeld.

7-553 **K. W. Böer.** *Kadmiumsulfid als Modellsubstanz für photoelektrische Untersuchungen.* Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin **8**, 351—355, 1958/59 Nr. 3. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Zunächst wird auf die physikalischen und technischen Gründe des zeitlich wechselnden Interesses an Kadmiumsulfid als Photoleiter eingegangen. Es wird dann gezeigt, daß CdS, wenn auch für seine technische Anwendung zur Zeit für gewisse Anwendungsgebiete Schwierigkeiten bestehen, so doch als Modellsubstanz für photoelektrische Untersuchungen ausgezeichnet geeignet ist. Es werden Gründe für diese Eignung angegeben und diskutiert. Im zweiten Teil wird auf die Realstrukturabhängigkeit der Photoleitung näher eingegangen. Besonders eingehend

wird die Abhängigkeit der Konzentration von Leitungselektronen vom Störterm-spektrum diskutiert. Der Diskussion wird ein einfaches reaktionskinetisches Modell zugrunde gelegt. Die Voraussetzungen dieses Modells werden diskutiert. In einem zusammenfassenden Überblick werden die bisher bekannten experimentellen Methoden zur Bestimmung der Parameter dieses reaktionskinetischen Modells angegeben. Es wird gezeigt, daß mit diesen voneinander unabhängigen Methoden eine Reihe von Parametern doppelt bestimmt werden kann, wodurch eine Prüfungsmöglichkeit für die Gültigkeit des verwandten Modells besteht.

Böer.

7-554 **K. W. Böer.** *Elektrooptische Effekte zum Nachweis von Feldverteilungen in Dielektrika.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 272—279, 1959, Nr. 5. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) In dieser Arbeit wird gezeigt, daß mit Hilfe elektro-optischer Effekte eine Analyse des Feldverlaufs in CdS-Einkristallen möglich ist. Die Kristalle werden in monochromatischem Licht dicht an der Absorptionskante mikroskopiert und zeigen dann den Feldverlauf in Form von räumlich inhomogenen Verdunkelungserscheinungen. Es werden besonders charakteristische Feldverzerrungen festgestellt, die bei guten Kontakten und nicht durch besonders starke Baufehler gestörten Kristallen, ringförmig um die Kathode vorgelagerte Bereiche hohen Feldes sind. Diese Feldverteilungen zeigen große Ähnlichkeit mit Raumladungserscheinungen in einer Niederdruckgasentladung. Es wird ein Modell des Photoleiters diskutiert, das diese Erscheinungen zu erklären gestattet.

Böer.

7-555 **K. W. Böer.** *Raumladungserscheinungen in Halbleitern bedingt durch die Feldabhängigkeit der Beweglichkeit.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 325—326, 1959, Nr. 6. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) In einer kurzen Notiz wird gezeigt, daß die von BÖER und Mitarbeitern gefundenen plasmaähnlichen Raumladungserscheinungen in CdS-Einkristallen nicht allein durch eine feldabhängige Beweglichkeit von Ladungsträgern erklärt werden kann, wenn man nicht annimmt, daß die Beweglichkeit stärker als linear vom Feld abhängt. Bei einer genaueren Berechnung der Feldaufwölbung vor der Kathode, die vermutlich durch das Zusammenspiel von Anregungs-, Drift- und Diffusionsvorgängen der Elektronen zustande kommt, ist jedoch die Feldabhängigkeit der Beweglichkeit zu berücksichtigen.

Böer.

7-556 **K. W. Böer und H. Gutfahr.** *Zur Absorption und Photoleitung an der Grundgitterabsorptionskante besonders reiner CdS-Einkristalle.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 326—330, 1959, Nr. 6. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Es wird der spektrale Verlauf der Absorptionskonstante in der Nähe der Absorptionskante von besonders reinen CdS-Einkristallen bei Zimmertemperatur und der Temperatur der flüssigen Luft in polarisiertem Licht senkrecht und parallel zur c-Achse untersucht. Dabei zeigt sich, daß dieser Verlauf in einfacher Weise durch indirekte Übergänge unter Mithilfe von Schallquanten verstanden werden kann. Bei Zimmertemperatur werden zwei Bereiche, einmal unter Absorption und zum anderen unter Emission eines Schallquanten gefunden. Aus diesen Messungen kann die Lage der Absorptionskante und die charakteristische Energie der Schallquanten in den verschiedenen kristallographischen Richtungen angegeben werden. Ein Vergleich des spektralen Verlaufs der Absorptionskante mit dem spektralen Verlauf der Photoleitung zeigt, daß bei den untersuchten besonders reinen Kristallen das Maximum der Photoleitung sicher nicht durch den bisher angenommenen Prozeß der Zunahme der Rekombination infolge des Absinkens der Eindringtiefe des anregenden Lichtes erklärt werden kann. Das Maximum der Photoleitung liegt beträchtlich kurzwelliger als der Bereich, in dem das Licht praktisch quantitativ im Kristall absorbiert wird. Schließlich wird in dieser Arbeit gezeigt, daß bei nicht besonders reinen Kristallen das Maximum der Photoleitung langwelliger liegt und durch eine Störtermabsorption zustande kommt.

Böer.

7-557 **K. W. Böer, D. Böhme und S. Oberländer.** *Anwendung der Methode der gesteuerten Anregung auf das langzeitige Anklingen der Leitfähigkeit von CdS-Einkristallen bei Belichtung.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 331—336, 1959, Nr. 6. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Es wurde die von BÖER und OBERLÄNDER beschriebene Methode der gesteuerten Anregung (Z. Naturf. **13a**, 351, 1958) auf das Anklingen der

Photoleitung von CdS-Einkristallen bei geringer Lichtintensität angewandt. Mit Hilfe dieser Methode wurden die Parameter eines einfachen Modells mit einer Aktivator- und einer Hafttermgruppe sowie vier Übergängen zwischen diesen Termen und dem Leitungsband an dem untersuchten Kristall bestimmt. Die angegebenen Untersuchungen sind als Voruntersuchungen mit einer relativ einfachen Apparatur aufzufassen, die beweisen, daß die seinerzeit vorgeschlagene Methode der gesteuerten Anregung besonders nützlich zur Bestimmung aller interessierenden reaktionskinetischen Parameter ist.

Böer.

7-558 **K. W. Böer und R. Boyn.** *Eigenstörstellenhalbleitung in CdS-Einkristallen.* Monatsber. dtsch. Akad. Wiss., Berlin **1**, 396—400, 1959, Nr. 7/10. (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Es wurde die Dunkelleitung von CdS-Einkristallen als Funktion der Temperatur untersucht. Bei nicht bewußt aktivierten Kristallen zeigte sich bei allen untersuchten Kristallen bei sehr langsamem Aufheizen ein einheitlicher Verlauf, der durch zwei Geradenstücke im $\log \sigma$ - T^{-1} Diagramm in einem Temperaturbereich von 220° bis 380°C wiedergegeben werden kann. Beide Geradenstücke schließen sich mit einem Knick bei ca. 300°C aneinander. Die Neigung im Tieftemperaturteil entspricht einer Energie von 0,7 eV, die Neigung des Hochtemperaturteiles von 1 eV. Beide Teile werden als Eigenstörstellenhalbleitung gedeutet. Dabei wird im Temperaturbereich unterhalb des Knickes eine FRENKEL-Fehlordnung und oberhalb des Knickes zusätzlich SCHOTTKY-Fehlordnung angenommen. Die SCHOTTKY-Defekte sollen sich an der Oberfläche bilden und ins Innere diffundieren, wobei sich durch teilweise Rekombination der Cadmiumleerstellen aus den SCHOTTKY-Defekten mit den Cadmiumzwischenstörstellen aus den FRENKEL-Defekten ein neues Fehlordnungsgleichgewicht einstellt.

Böer.

7-559 **Heinrich Schindler.** *Lichtelektrische Leitfähigkeit bei anorganischen Komplexverbindungen.* Z. angew. Phys. **12**, 33—38, 1960, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Phys. Inst.) Eingehende und vielseitige Untersuchung an Einkristallen (etwa $1 \times 2 \times 5 \text{ mm}^3$) von $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ im Vakuum. Belichtung quer zum elektrischen Feld. Messung der mit Licht aus dem langwelligen Ausläufer der Absorption erregten Ströme (Gleichstrom). Widerstand der Kristalle etwa $10^{10} \Omega$. Ermüdungserscheinungen werden nicht gefunden. Optische Aktivierungsenergie 2,1 eV; thermische Aktivierung für die Ladungsträger des Dunkelstroms 1,34 eV. Thermospannung $4-6 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. HALL-Konstante $1,5-2,5 \cdot 10^{10} \text{ cm}^3/\text{Asec}$. Der Strom wird hauptsächlich von Elektronen getragen. Beschuß mit Elektronen — oder mit Röntgenstrahlen bewirkt Verstärkung der Farbe; die gebildeten Störstellen haben eine kleinere Ionisierungsenergie. — Analog sind die Ergebnisse an $\text{K}_2\text{Mn}(\text{CN})_5\text{NO}$ und $\text{K}_2\text{Ni}(\text{CN})_4$. Dagegen zeigt $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ keine lichtelektrische Leitfähigkeit, vielleicht weil der Komplex diamagnetisch ist. — Der Brechungsindex der untersuchten Stoffe beträgt etwa 1,6.

Bandow.

7-560 **R. C. Nelson.** *Energy transfers between crystals and adsorbed dyes. II. Effect of concentration on efficiency of sensitization.* J. opt. Soc. Amer. **48**, 948—952, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Es wird der Einfluß der Konzentration von Farbstoffmolekülen, die an der Oberfläche von Cadmiumsulfidzellen adsorbiert sind, auf den Wirkungsgrad der Sensibilisierung der Photoleitfähigkeit untersucht. Zur Herstellung der gewünschten Konzentration von adsorbierten Molekülen wurden die CdS-Zellen in trockener Stickstoffatmosphäre mit einer verdünnten Lösung des betreffenden Farbstoffes in absolutem Äthanol überspült. Bei Malachitgrün trat eine auffallende Reduzierung des Sensibilisierungsgrades auf bei einer Konzentration von 0,003 g/l, bei Pinacyanol begann der Abfall bei etwa 0,01 g/l. Die Abnahme wird in beiden Fällen auf den Unterschied der Eigenschaften des gelösten Moleküls gegenüber dem festen Farbstoff zurückgeführt. Der Prozeß des Elektronenüberganges von einem Farbstoffmolekül auf die Kristallunterlage wird qualitativ diskutiert.

Dehoust.

7-561 **A. P. Trofimenko and G. A. Fedorus.** *Effect of annealing and certain impurities on the darkness resistance and photosensitivity of CdS monocrystals.* Ukrain. fis. Sh. SR **3**, 839—841, 1958, Nr. 6. (Orig. russ.)

H. Ebert.

7-562 Carl Wagner. *Ionen- und Elektronenleitung in Silberbromid und Abweichungen von der idealen stöchiometrischen Zusammensetzung.* Z. Elektrochem. **63**, 1027-1030, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Vf. gibt einen Überblick über die einzelnen Anteile an der Leitfähigkeit von festem Silberbromid. Die Ionenleitfähigkeit ist praktisch unabhängig von der Aktivität a_{Ag} bzw. dem Partialdruck des Broms. Die Leitfähigkeit der Überschußelektronen ist proportional a_{Ag} , die der Defektelektronen $1/a_{Ag}$. Für 277 und 25°C werden die einzelnen Teilleitfähigkeiten in Abhängigkeit von a_{Ag} aus den Messungen verschiedener Autoren berechnet. Ferner wird abgeschätzt, daß das Verhältnis Ag/Br bei 277°C nur zwischen $1 + 10^{-12}$ beim Gleichgewicht mit Ag und $1 - 10^{-7}$ beim Gleichgewicht mit Bromdampf von 1 Atm schwanken kann. Die Konzentration der Überschußelektronen in AgBr im Gleichgewicht mit Ag beträgt $1,55 \cdot 10^{10}/\text{cm}^3$, die der Defektelektronen $1,45 \cdot 10^7$. Daraus ermittelt sich die Breite des für Elektronen verbotenen Bandes zu 2,4 eV.

M. Wiedemann.

7-563 John E. Ambrose and W. E. Wallace. *Electrical conductivities of KCl-KBr solid solutions.* J. phys. Chem. **63**, 1536-1537, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) Die elektrischen Leitfähigkeiten von KCl-KBr-Mischkristallen verschiedener Zusammensetzung und die der reinen Verbindungen wurden zwischen 400°C und 540°C gemessen und die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur bestimmt. Die geringen Unterschiede zwischen den Leitfähigkeiten der Mischkristalle und der reinen Salze können eher einer verschiedenen Beweglichkeit als einer Änderung der Zahl der Ladungsträger zugeordnet werden und geben somit keine Hinweise auf das Vorhandensein einer abnormen Ansammlung von Leerstellen im Kristall.

M. Froehlich.

7-564 Walter Noddack, Hans Meier und Artur Haus. *Über lichtelektrische Untersuchungen an Triphenylmethanfarbstoffen.* Z. phys. Chem. N. F. **20**, 233-245, 1959, Nr. 3/4. (Mai.) (Bamberg, Staatl. Forschungsinst. Geochem.) Es wird nachgewiesen, daß chromatographisch gereinigte Triphenylmethanfarbstoffe (Brillantgrün, Kristallviolett, Malachitgrün, Parafuchsin u. a.) einen Photoeffekt zeigen. H.-J. Hübner.

7-565 H. Cordes und H. Röttger. *Ein Beitrag zum elektrischen Leitungsmechanismus von Schmelzen metallorganischer Komplexverbindungen und deren Lösungen mit assoziierenden Lösungsmitteln.* Z. Elektrochem. **63**, 1030-1037, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Dialuminiumtriäthyl-Natriumfluorid wurde aus Äthylbromid und einer Al-Mg-Legierung und dann durch Zusammenschmelzen mit äquivalenter Mengen NaF gewonnen. Die spezifische Leitfähigkeit der Komplexverbindung und ihrer Lösungen in Diäthyläther, Benzol und Toluol wurde in einer Wasser und Sauerstoff ausschließenden Apparatur mit einer Widerstandsmeßbrücke in Abhängigkeit von der Temperatur und der Konzentration bestimmt. Danach beruht der Stromtransport auf einem Platzwechselvorgang, die Komplexverbindung bildet definierte Solvatkomplexe mit den benutzten Lösungsmitteln, z. B. mit 2, 6 und 8 Molekülen Toluol. Im Falle des Toluol konnten die Aktivierungsenergien für den Platzwechsel über die monomere und über die dimere Form des $[\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3]_2\text{NaF}$ und die Konstanten des Gleichgewichts zwischen monomerer und dimerer Form ermittelt werden. Es wird Assoziation der Verbindung zu Molekülketten angenommen, die sich in Richtung der Feldlinien ausrichten. Das Al schwingt dann durch die Äthylgruppen hindurch.

M. Wiedemann.

7-566 W. B. Shockley. *Transistor-diodes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 270-272, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.)

V. Weidemann.

7-567 R. Gremmelmaier und H.-J. Henkel. *GaAs-Tunnel-Dioden.* Z. Naturf. **14a**, 1072-1073, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Die an einen Halbleiter zur Verwendung als Tunnel-Diode zu stellenden Anforderungen werden diskutiert und gezeigt, daß die Verwendung von GaAs als Material besonders aussichtsreich ist. Experimentelle Ergebnisse an Dioden werden mitgeteilt und Kennlinien bei verschiedenen Temperaturen angegeben.

Madelung.

-568 **A. F. Gibson.** *The theory of avalanche injection diodes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 331—334, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.)

-569 **J. Shields.** *The forward characteristics of p^+-n-n^+ diodes in theory and experiment.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 342—352, 1959, Suppl. Nr. 15. (S. B.)

V. Weidemann.

-570 **D. F. Page and A. R. Boothroyd.** *A simple measurement for transistor current gain in magnitude and phase.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1273, 1959, Nr. 7. (Juli.) (London, Imper. Coll., Dep. Elect. Engng.) Die Ortskurve für die Frequenzabhängigkeit der Basisstromverstärkung α im komplexen Schaubild ist gegeben, wenn $|\alpha|$ und $|1 - \alpha| = |\alpha|/|\beta|$ bekannt sind, und entsprechend gilt für die Emittorstromverstärkung β dasselbe, wenn die Frequenzverläufe von $|\beta|$ und von $|1 + \beta| = |\beta|/|\alpha|$ vorliegen. Es wird gezeigt, wie man $|\alpha|$ und $|\beta|$ aus dem Verhältnis des Spannungsabfalles an Ein- und Ausgangswiderstand und den Korrekturen, die die Elemente des Ersatzschaltbildes berücksichtigen, ermitteln kann. Die Methode ist lediglich für denjenigen Frequenzbereich nicht brauchbar, bei denen der Phasenwinkel sich 180° nähert.
Blankenburg.

-571 **Donald O. Ruff.** *The application of high power transistors to audio circuitry.* Gen. Motors Engng J. **6**, 1959, Nr. 3, (Juli/Sept.) S. 2—7. In transportablen Übertragungsanlagen, insbesondere solchen für Kraftfahrzeuge, haben sich Transistorverstärker wegen ihrer Kleinheit und ihres geringen Strombedarfs bewährt. Die Vakuumröhren können dabei nicht einfach durch Transistoren ersetzt werden, sondern es müssen neue Schaltungen entwickelt werden, insbesondere, weil die Steuerung der Transistoren nicht mehr leistungslos erfolgt. Vf. diskutiert drei Schaltungen von Leistungsverstärkern, wobei er besonders auf die Frage der Verzerrungen eingeht. Alle drei Typen sind für den Anschluß an die Autobatterie (12 V) vorgesehen. Kallenbach.

-572 **Tomasz Piwowski.** *Bismuth-tellurium photo-voltaic $p-n$ "sandwich" layer.* Nature, Lond. **182**, 1793—1794, 1958, Nr. 4652. (27. Dez.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Energy Convers. Group., Servomech. Lab.) Durch aufeinanderfolgendes Aufdampfen einer Wismut- und Tellurschicht auf Glas im Vakuum, wobei sich die beiden Aufdampfschichten in der Mitte überlappen, und durch nachträgliches Erhitzen für einige Minuten auf 150° bis 200°C wurde eine photoempfindliche $p-n$ Schicht hergestellt. Der Dunkelwiderstand der Schicht, der $7000\ \Omega$ betrug, nahm bei einer Bestrahlung mit einer Wolframlampe bei einer Intensität von $25 \cdot 10^{-5}$ Lumen/ mm^2 auf 5—20% ab. Die Photo-EMK bei derselben Bestrahlungsintensität betrug 50 mV. Es wird angenommen, daß infolge Diffusion bei erhöhter Temperatur entweder Tellur-Wismut-Atome in Wismut-(Tellur-)Kristallite diffundieren, die als Donatoren (Akzeptoren) wirken oder sich mit Wismut und Tellur angereicherte Wismut-Tellurid-Kristalle (Bi_2Te_3) bilden bzw. beide Vorgänge stattfinden. In beiden Fällen entstehen $p-n$ Schichten.
Dehoust.

-573 **H. Falkenhagen und G. Kelbg.** *Die statistische Darstellung der Theorie der starken Elektrolyte.* Wiss. Z. Univ. Rostock **8**, 137—140, 1958/59, Nr. 2. (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Ein einfaches Näherungsverfahren zur Berechnung der thermodynamischen Eigenschaften starker Elektrolyte wird beschrieben. Die im DEBYE-HÜCKELschen Ansatz enthaltenen Approximationen werden diskutiert. Ferner wird eine kurze Übersicht über die Lage der Theorie der reversiblen und irreversiblen Prozesse in Elektrolyten gegeben.
Kelbg.

-574 **Daniel J. Macero and Charles L. Rulfs.** *The empirical evaluation of the constant in the modified Ilkovic equation.* J. amer. chem. Soc. **81**, 2944—2946, 1959, Nr. 12. (20. Juni.) (Michigan, Univ., Dep. Chem.) Der Wert der Konstanten A in der verbesserten ILKOVIC-Gleichung für den mittleren Diffusionsstrom, der an einer Quecksilbertropfelektrode beobachtet wird, wurde durch Bestimmung der Diffusionskoeffizienten der Cd^{2+} -, Pb^{2+} -, Cu^{2+} -, Tl^+ -, Ag^+ -, Bi^{3+} -, Hg^{2+} - und $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ -Ionen unter polarographischen Bedingungen zu $31,3 (\pm 5\%)$ berechnet. Dieser Wert wurde sodann mit dem

verglichen, der aus in der Literatur vorhandenen polarographischen Angaben berechnet wurde, und mit dem, der aus neueren theoretischen Betrachtungen stammt.

Fröehlich.

7-575 Roland W. Ohse. *Schabversuche an einer rotierenden Silberelektrode in alkalischer Lösung und Messung der Niveauladung bei intermittiert galvanostatischer Belastung.* Z. Elektrochem. **63**, 1063—1068, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Erlangen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch Schaben eines rotierenden Ag-Zylinders von 16 mm Durchmesser und 2 mm Höhe in 1 n KOH mit einem Diamanten wurde eine schichtfreie Metalloberfläche gewonnen, die unabhängig war von der Vorbehandlung. Bei 25°C und Zutritt von Luft wurden Bezugsspannungs-Zeit-Kurven aufgenommen. Hierzu wurde intermittierend galvanostatisch belastet und die Spannung oszillographisch registriert. Das Schalt-schema der Sperrstufe mit zwei Rechteckgeneratoren und Impulsmischung ist wiedergegeben. Es zeigte sich, daß eine anodisch primär gebildete Ag₂O-Schicht durch anschließende kathodische Belastung nicht vollständig reduziert wird. Nach der Untersuchung der Niveauladungen erfolgt Auf- und Abbau der Ag₂O-Schicht reversibel, ihre Dicke wurde formal zu 150 Molekülschichten bestimmt. Es ergeben sich Hinweise für die Bildung einer Sauerstoff-Chemisorptionsschicht und eines Silberhydrids.

M. Wiedemann.

7-576 M. Pilkuhn und A. Winsel. *Untersuchungen über die Wasserstoffaufnahme und -abgabe des Raney-Nickels.* Z. Elektrochem. **63**, 1056—1063, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) In einer Vakuumapparatur wurde festgestellt, daß Raney-Nickel bei Zimmertemperatur eine Wasserstoff-Menge abgibt, die 0,35—0,5 H-Atome je Ni-Atom entspricht, und insgesamt nach dem Erwärmen auf höhere Temperatur 0,7—1,0. Der Wasserstoff kann teilweise wieder adsorbiert werden. Das Gleichgewicht zwischen dem H₂ in der Gasphase, dem adsorbierten und dem gelösten und die Kinetik der Einstellung wird behandelt. Für elektrochemische Entladungs- und Belastungsversuche wurde eine Elektrode entwickelt, die Raney-Körner eingebettet in ein Skelett aus Carbynickel enthält. Als Elektrolyt eignete sich 6n KOH. Der Wasserstoffgehalt ergab sich hier zu 0,67—1,2 H-Atome je Ni-Atom. Ferner wurde das chemische Potential des chemisorbierten Wasserstoffs in Abhängigkeit von der H-Konzentration und der Temperatur ermittelt. Die Werte der einzelnen thermodynamischen Funktionen ΔG , ΔS und ΔH sind tabelliert.

M. Wiedemann.

7-577 Richard D. DeMars and Irving Shain. *Voltammetry with linearly varying potential. Case of irreversible waves at spherical electrodes.* J. amer. chem. Soc. **81**, 2654—2659, 1959, Nr. 11. (5. Juni.) (Wisconsin, Univ., Dep. Chem.) Die Theorie der Voltammetrie mit linear variierendem Potential wurde auf den Fall von irreversiblen Elektrodenreaktionen an kugelförmigen Elektroden ausgedehnt. Theoretische Stromspannungskurven wurden auf Grund der Resultate einer numerischen Berechnung aufgestellt, die einen Elektrodenprozeß 1. Ordnung annimmt, der bei Potentialen, deren Anteil der Rückreaktion zu vernachlässigen ist, auftritt. Die Kurven machen es möglich, die kinetischen Parameter der Elektrodenreaktion aus einer experimentellen irreversiblen Welle zu bestimmen. Der Effekt nach Änderung irgendeiner der experimentellen Parameter wurde auch betrachtet. Die Theorie wurde durch Vergleich von Stromspannungskurven, die bei der Reduktion des Jodat-Ions erhalten wurden, kontrolliert. (Zlg.)

Fröehlich.

7-578 Isabel Martin Tordesillas und Luisa Peraldo Bicelli. *Wasserstoff-Überspannung an Blei-Einkristallen.* Z. Elektrochem. **63**, 1049—1056, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Mailand, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Bei Temperaturen zwischen 25 und 45°C wurde an den Pb-Flächen (100), (110) und (111) sowie an polykristallinem Material in Überchlorsäure und in Amidosulfonsäure bei jeweils zwei Konzentrationen die Überspannung mittels eines Potentiometers oder Oszillographen registriert. Die Stromdichte lag zwischen $0,4 \cdot 10^{-3}$ und 15 A/m^2 . Die Überspannung hing linear vom Logarithmus der Stromdichte ab, doch wurden oft nicht eine, sondern zwei Gerade beobachtet. Für die einzelnen Orientierungen war die Überspannung verschieden. Sie nahm mit steigender Temperatur ab, die Aktivierungsenergie der Wasserstoffentwicklung ergab sich für die

beiden Geraden zu etwa 8 bzw. etwa 20 kcal/Mol. Die Überspannung war in der verdünnten Lösung höher und in Überchlorsäure größer als in Aminosulfonsäure.

M. Wiedemann.

579 **Ya. M. Kolotyркин.** *Effect of specific adsorption of anions on hydrogen overvoltage.* Trans. Faraday Soc. **55**, 455—462, 1959, Nr. 3 (Nr. 433). (März.) (Moscow, Karpov Inst.) Zur Ermittlung des Einflusses von Anionen, die an der elektrolytischen Entwicklung von Wasserstoff nicht direkt beteiligt sind, auf die Geschwindigkeit dieser Entwicklungsreaktion mißt Vf. die Adsorption von Jodid- und anderen Halogen-Ionen an Silber- und Bleielektroden und ihren Einfluß auf die Wasserstoffüberspannung. (Adsorption aus 1,0 n H_2SO_4 mit verschiedenen Gehalten von KJ, Adsorptionsmessung durch Aktivitätsmessung des radioaktiven Indikators J^{131} .) Die Adsorption von Anionen an Ag hängt bei konstanter Jodid-Konzentration in der Lösung fast linear vom Potential ab. Die Wasserstoffüberspannung wächst mit der Jodid-Konzentration bis zu einer bestimmten Konzentration, darüber ist sie vom KJ-Gehalt der Lösung unabhängig. Für die Adsorption an Blei-Elektroden ergeben sich kompliziertere Zusammenhänge. Die Ergebnisse werden als Einfluß auf das Potential innerhalb der Doppelschicht und auf die Stärke der Metall-Wasserstoff-Bindung diskutiert.

Vieth.

580 **H. J. Eméleus and G. S. Harris.** *Electrolytic conductance of solutions of halogeno-fluoromethylphosphoranes.* J. chem. Soc. 1959, S. 1494—1497, Apr. (Cambridge, Univ., Chem. Lab.) Die elektrolytische Leitfähigkeit von $\text{PCl}_2(\text{CF}_3)_3$ und von $\text{PCl}_3(\text{CF}_3)_3$ wurde unter gleichen Bedingungen untersucht. $\text{PCl}_2(\text{CF}_3)_3$ ionisiert in Acetonitril. Die spezifische Leitfähigkeit der Lösung stieg mit der Zeit an und erreichte nach 48 Stunden einen konstanten Wert. Die molare Leitfähigkeit bei verschiedenen Konzentrationen ist angegeben. Die Leitfähigkeit des $\text{PCl}_3(\text{CF}_3)_3$ war so gering, daß es als Nichtleiter in Acetonitril bezeichnet wird. Der Unterschied im Verhalten der beiden Phosphorane wird diskutiert. Die Herstellung von $\text{PBr}_2(\text{CF}_3)_3$ gelang nicht. Doch wird ein Ansteigen der Leitfähigkeit beobachtet, wenn eine Lösung von $\text{P}(\text{CF}_3)_3$ in Acetonitril mit Brom titriert wurde, was auf die Existenz einer ionisierten Verbindung $\text{P}(\text{CF}_3)_3 \cdot \text{Br}_2$ schließen läßt.

M. Froehlich.

581 **Hiroaki Matsuda und Yuzo Ayabe.** *Polarographische Untersuchungen über die Kinetik der Entladung von Komplex-Metallionen, insbesondere von Hydroxo- und Ammin-Komplexen des Zinks.* Z. Elektrochem. **63**, 1164—1171, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Tokyo, Dep., Governm. Chem. Industr. Res. Inst.) Die Analyse der polarographischen Stromspannungs-Kurven von Komplex-Metallionen vor allem bei der irreversiblen Reduktion wird behandelt und die Schlüsse, die sich auf den Entladungsmechanismus ziehen lassen. Mit der Abhängigkeit der Kurve von der Konzentration des Komplexbildners bekannt, können unter bestimmten Umständen der Durchtrittsfaktor α , die Geschwindigkeitskonstanten der Entladung und die Koordinationszahl p ermittelt werden. Als Beispiel werden die Entladung der Hydroxy- und Ammin-Komplexe des Zink angeführt. Obwohl überwiegend der Komplex $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ vorliegt, verläuft die Entladung bei $c_{\text{OH}} \approx 1$ über die Verbindung $\text{Zn}(\text{OH})_2$, der Durchtrittsfaktor beträgt 0,42. Im anderen Fall liegt in der Lösung der Komplex $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ vor, die Entladung verläuft über $\text{Zn}(\text{NH}_3)_2^{2+}$, der Durchtrittsfaktor beträgt 0,65. Die Geschwindigkeitskonstanten sind ebenfalls angeführt.

M. Wiedemann.

582 **Y. Doucet et M. Bizouard.** *Conductibilité électrique des mélanges de sels fondus.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1570—1577, Nr. 10. (Okt.) (Marseille, Fac. Sci.) Um Fehler durch Polarisation zu vermeiden, entwickelten Vf. ein neues Verfahren zur Messung der Leitfähigkeit geschmolzener Salzmischungen. Sie arbeiteten mit Wechselstrom von 1000 Hz. Die Potentialdifferenz an den Enden eines Widerstands wurde mit zwischen zwei in die Schmelze tauchenden Sonden mittels eines Oszillographen verglichen. Widerstand und Salzschmelze waren hintereinander geschaltet. Die Stromführung zur Schmelze erfolgte mittels zweier weiterer Elektroden. Messungen wurden an System $\text{LiNO}_3\text{--NaNO}_3$ in allen Mischungsverhältnissen bei 250—450°C durchgeführt. Die molare Leitfähigkeit erwies sich als additive Eigenschaft. Die Aktivierungsenergien betrugen 3,5 kcal für Li und 3,3 für Na. Die Lösungen scheinen also ideal zu sein. Die Apparatur ist genau beschrieben und skizziert.

M. Wiedemann.

7-583 **G. L. Natanson.** *On the theory of volume recombination of ions.* Sh. tech. Fis. **29**, 1373—1380, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Es wird ein einheitlicher Ausdruck für den Rekombinationskoeffizienten abgeleitet, der für hohe Drucke in die Formel von LANGEVIN und für niedrige Drucke in die Formel von THOMSON übergeht. Für Luft im Druckbereich 0,15 bis 25,5 Atm. wurde der Verlauf des Rekombinationskoeffizienten berechnet. Das Maximum der Kurve liegt bei etwa 1 Atm. Experimentelle Daten folgen mit guter Übereinstimmung dem Kurvenverlauf. J. Wolff.

7-584 **Mahendra Singh Sodha.** *Electron mobility in partially ionized atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **113**, 1163—1164, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found., Phys. Res. Dep.) Unter Verwendung der Formel von SHODA und EASTMAN (Ber. **37**, 1639, 1958) für die Relaxationszeit eines Elektrons, das infolge einer ionischen oder interelektronischen Wechselwirkung gestreut wurde, berechnet Vf. die HALL- und Driftbeweglichkeiten der Elektronen in teilweise ionisiertem Wasserstoff. Das Ergebnis ist graphisch dargestellt worden. Kleinpoppen.

7-585 **R. G. Fowler and W. R. Atkinson.** *Electron recombination in atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **113**, 1268—1269, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Norman, Okla., Univ., Dep. Phys.) Vf. vermaßen die absolute Intensität des den BALMER-Linien assoziierten kontinuierlichen Spektrums in einem Wasserstoff-Plasma. Einzelheiten der Apparatur wurden bereits beschrieben (Ber. **33**, 262, 1954). Die spektrale Intensitätsverteilung der kontinuierlichen Strahlung entspricht einer „Bande“, die ein Maximum bei etwa 3800 Å besitzt und eine Breite von etwa 2600 Å aufweist. Es wird gezeigt, daß das betreffende Kontinuum erklärt werden kann, wenn man annimmt, daß es aus dem H⁺-Anlagerungsspektrum zusammengesetzt ist. Die erhaltenen Koeffizienten der Elektronen-Kombination stimmen mit der berechneten von G. CILLIE (Ber. **13**, 2024, 1932) überein. Die Resultate der Vf. stehen jedoch nicht im Einklang mit den Messungen von OLSEN und HUXFORD (Ber. **32**, 1407, 1953). Kleinpoppen.

7-586 **K. G. Payne and F. J. Weinberg.** *A preliminary investigation of field-induced ion movement in flame gases and its applications.* Proc. roy. Soc. (A) **250**, 316—336, 1959, Nr. 1262. (24. März.) Einfache theoretische Überlegungen zeigen, daß die auf die Volumeneinheit eines in einem elektrischen Feld befindlichen Gases wirkende Kraft für eine bestimmte Ionenart umgekehrt proportional der Beweglichkeit der Ionen ist. Da die Beweglichkeit K_- der negativen Ionen (Elektronen) etwa 10^3 mal so groß wie die der positiven K_+ ist, ergibt sich ein wesentlicher Überschuß in Richtung der Bewegung der positiven Ionen (Ablenkung der Flamme zur Kathode). Das führt u. a. zu der Möglichkeit, den Verbrennungsprozeß durch äußere elektrische Felder zu beschleunigen, die Wärmeübertragung zu festen Körpern zu vergrößern (Gasbewegung führt zu Wirbelbildung und damit zur Verteilung der Reaktionsprodukte und zu erhöhtem Wärmeaustausch, vermutlich unter Einwirkung auf die Grenzschicht) und die Ablagerung von Kohlenstoff an kalten Metallflächen zu beeinflussen (die Gesamtmasse des abgelagerten Kohlenstoffes wird vermindert, die Abscheidung erfolgt hauptsächlich an der Kathode, der Niederschlag ist umfangreich, faserförmig und von stark vermindelter Dichte; die Vorgänge lassen sich allein aus $K_+ < K_-$ und aus der Fähigkeit der Kohlenstoffteilchen, sich an Ladungen anzulagern, erklären). Heidelberg.

7-587 **G. V. Samsonov, V. S. Neshpor and Y. B. Paderno.** *Electron emission properties of metal-like compounds.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 508—518, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Die Arbeit ist ein Versuch, die elektrischen Eigenschaften und die Größe der Austrittsarbeit von Übergangselementen und ihren Verbindungen mit Bor, Kohlenstoff, Silicium und Stickstoff mittels der Elektronenkonfigurationen zu erklären. Ferner werden Methoden zur Herstellung von Hexaboriden der selteneren Erden, ihrer pseudobinären Legierungen und kompakter Proben aus diesen Materialien beschrieben. H.-J. Hübner.

7-588 **V. Ja. Frenkel.** *Heat calculations of anodes of electronic lamps cooling by means of radiation in vacuum.* Sh. tech. Fis. **29**, 1400—1406, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Ausgehend von bekannten Gesetzen der Theorie der Wärmestrahlung berechnet Vf. di

strahlungsabgabe von Anoden mit ebenen Flächen. Dabei wird für einige charakteristische Anodenanordnungen sowohl die Abstrahlung von den inneren Flächen wie auch die gegenseitige Abschirmung der Rippen auf der Außenseite berücksichtigt. Die erhaltenen Formeln und graphischen Darstellungen gestatten es, für eine gegebene Anodentemperatur die Kühlung durch Strahlungsabgabe zu berechnen, wodurch unnötig große Anodenflächen vermieden werden.

Hart.

-589 **Gunther List.** *Eine Funkenstrecke für sehr hohe Gasdrucke.* Exp. Tech. Phys. **7**, 18—125, 1959, Nr. 3. (Berlin, Akad. Wiss., Phys. Tech. Inst.) Eine Funkenstrecke für hohe Gasdrucke. Beschrieben wird eine Funkenstrecke und eine Gaskompressionsanlage, die es erlaubt, die Funkenentladung in Gasen bei Drucken bis 1000 at zu untersuchen. Die ersten Meßergebnisse der Durchschlagsspannung von Stickstoff und einem Neon-Helium-Gemisch bei Drucken bis 400 at zeigen bereits, daß die Streuung der Werte der Durchschlagsspannungen im komprimierten Gas und bei langsam ansteigender Elektrodenspannung mit einer extrem langen Verzögerungszeit verbunden ist. Damit ist die Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung einer selbständigen Entladung beim Felddurchschlag sehr gering.

Siegel.

-590 **I. N. Slivkov.** *Electric breakdown in vacuum between graphite electrodes.* Sh. sch. Fis. **29**, 1473—1474, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Orig. russ.) Die Durchschlagsspannung zwischen sehr reinen Graphitelektroden im Vakuum wird in Abhängigkeit vom Elektrodenabstand und bei verschiedenen Elektrodenformen gemessen. Während die Durchschlagsfeldstärke an der Oberfläche der Anode je nach Form derselben in weiten Grenzen schwankt, ergibt sich für die Kathodenoberfläche eine kritische Durchschlagsfeldstärke von etwa 300 kV/cm. Daraus werden Folgerungen zur Klärung des Durchschlagsmechanismus gezogen.

Roth.

-591 **S. Pfau und A. Rutscher.** *Die sukzessive Ausbildung stehender Schichten in der Glimmentladung.* Naturwissenschaften **46**, 646, 1959, Nr. 23. (Dez.) (Greifswald, Univ., Phys. Inst.) Der Zündvorgang einer Wasserstoff-Glimmentladung wird photographisch aufgenommen und hierbei festgestellt, daß stehende Schichten ebenso wie die laufenden eineswegs gleichzeitig längs der Entladungsbahn entstehen. Vielmehr beginnt die Schichtbildung am kathodenseitigen Ende der Röhre und pflanzt sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit in Richtung zur Anode durch das Plasma fort. Oszillogramme bezüglich der Stromstärke und Spannung am Entladungsrohr zeigen, daß der Leistungserbrauch der geschichteten Säule kleiner ist als der eines homogenen Plasmas.

Schallreuter.

-592 **H. Rother.** *Amplifikationsprozesse in diffusionsbestimmten Niederdruckentladungen.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 224—227, 1959, Nr. 4. Die bekannte Erscheinung der laufenden Schichten wird theoretisch untersucht. Für die Ausbreitung von niederfrequenten Störungen in diffusionsbestimmten Säulen wird eine charakteristische Dispersionsgleichung aufgestellt. Daraus abgeleitete Beziehungen für Frequenz und Schichtweite stimmen mit den früher empirisch ermittelten überein und beschreiben die Erscheinungen quantitativ mit guter Näherung.

Pupp.

-593 **M. W. Konjukow.** *Nichtlineare Langmuirsche Elektronenschwingungen in einem Plasma.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 799—801, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nach LANGMUIR und TONKS führen die Elektronen im Plasma unter der Voraussetzung, daß die Störungen klein sind, harmonische Schwingungen mit der Frequenz $\omega_0 = (4\pi e^2 n_0/m)^{1/2}$ aus und bleiben im Gebiet der Anfangsstörung lokalisiert. Vf. untersucht das Problem für beliebige, auch große Störungen und nimmt dazu eine verschwindende Elektronentemperatur und ruhende Plasmaionen an. Die Plasmagleichungen in hydrodynamischer Näherung werden nach Umschreibung in die LAGRANGESche Form der Bewegungsgleichungen gelöst. Es zeigt sich, daß die Elektronen wie $1 - \cos \omega_0 t$ um die Ruhelage schwingen; die Elektronendichte verhält sich wie $n_0/(1 - b \cos \omega_0 t)$ (n_0 Ionendichte; b wird durch die Anfangsstörung gegeben: $b = [n(x_0) - n_0]/n(x_0)$, $n(x_0)$ Anfangsverteilung). Die Frequenz ω_0 hat den gleichen Wert wie bei LANGMUIR und TONKS, unabhängig von der Anfangsstörung. Die Amplituden für die einzelnen Punkte hängen bei verschwindenden Anfangsgeschwindigkeiten nur von der Anfangs-Dichteverteilung ab.

Falls $n(x_0)/n_0 \leq 1/2$, so liefert die Näherung unendliche oder negative Dichten; diesen Umstand läßt sich beheben, wenn man die Elektronentemperatur und damit den gas kinetischen Druck berücksichtigt; wahrscheinlich treten dann Stoßwellen- oder sprungartige Erscheinungen auf. Vogel.

7-594 **G. F. Filimonow.** *Über das Anwachsen von Longitudinalwellen in einem Plasma* Radiotech. i Elektronika **4**, 75—87, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Orig. russ.) Siegel.

7-595 **Herbert Burck und Ku Dschi-yü.** *Bestimmung des radialen Dichte- und Temperaturverlaufs in einer Quecksilber-Höchstdrucklampe.* Exp. Tech. Phys. **7**, 39—47, 1959, Nr. 1. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Die Messung beruht auf der Röntgenstrahlmethode, die in einer früheren Arbeit (Ber. **36**, 894, 1957) benutzt und die durch einige Änderungen verbessert wurde. Die theoretischen Grundlagen zur Auswertung der Röntgen-Intensitätsschwächung durch die HBO 500 und der Eichung mit einem Aluminiumkeil werden entwickelt. Die angewandte Methode erlaubt die Messung der Temperaturen mit einem Fehler von 16%, während der relative radiale Temperaturverlauf auf 6% genau ermittelt werden kann. Die Ergebnisse werden mit experimentellen und theoretischen Resultaten anderer Autoren verglichen und diskutiert. Die gemessene Achsentemperatur beträgt 6500° K. Nach außen schließt sich ein Gebiet fast konstanter Temperatur (um 3600° K) an. In der Randzone fällt die Temperatur sehr steil auf etwa 900° K ab. Zur Deutung wird der Konvektionsstrom in diesen Gebieten herangezogen. J. Wolff.

7-596 **S. D. Vagner and N. I. Vanchikova.** *On the influence of invariable longitudinal magnetic field on high-frequency mercury discharge.* Sh. tech. Fis. **29**, 1475—1477, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Orig. russ.) Wie in früheren Untersuchungen (JE. I. WAWILIN, S. D. WAGNER und A. M. DRUKMAN, Ber. Nr. 5—537) werden Elektronentemperatur und Ladungsträgerkonzentration aus der Doppelsondencharakteristik ermittelt. Ein Vergleich zwischen Ergebnissen an Entladungen mit Außenelektroden und mit Innenelektroden zeigt, daß sich die Wirkung des Magnetfeldes in beiden Fällen kaum unterscheidet. Das Magnetfeld hindert die Elektronen vor allem am Verlassen des Entladungsgebietes und unterstützt damit das in gleicher Richtung wirkende HF-Feld, beeinflusst die Entladung im Elektrodengebiet jedoch nicht wesentlich. Aus der Messung der Trägerdichteverteilung in radialer Richtung folgt eine Erhöhung der Trägerkonzentration durch das Magnetfeld. J. Wolff.

7-597 **K. B. Harvey and A. M. Bass.** *Infrared absorption of oxygen discharge product and ozone at 4° K.* J. Mol. Spectrosc. **2**, 405—410, 1958, Nr. 4. (Aug.) (Washington D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Absorptionsspektren der auf einer CsJ-Platte bei 4,2° K kondensierten Produkte einer Hochfrequenz-Entladung durch O₂ wurden im Bereich von 2 bis 25 μm registriert. Es wurden im wesentlichen Ozon und Stickoxyde festgestellt. Aus der Temperaturabhängigkeit der Ozon-Absorption wird auf eine Sauerstoffatomkonzentration von höchstens 3% in dem festen Kondensat geschlossen. H.-J. Hübner.

7-598 **Henri Lumbroso et Pierre Rossetti.** *Description d'un appareil de mesure précise des constantes diélectriques des liquides.* J. Chim. phys. **56**, 844—849, 1959, Nr. 10 (Okt.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. gén.) Es wird die Doppelüberlagerungsmethode verwendet, wobei die Heterodynfrequenz von 1 MHz durch drei parallele Kapazitäten bestimmt wird, und zwar durch den eigentlichen Oszillatorkondensator, den Meßkondensator für die Flüssigkeit und den Eichkondensator. Nach Wahl der geeigneten Oszillatorkapazität wird der Eichkondensator jeweils so justiert, daß bei Überlagerung mit einer sehr konstanten Quarzoszillator-Frequenz eine Niederfrequenz entsteht, die wiederum auf dem Oszillographen mit einer Normalfrequenz, in unserem Falle mit der Netzfrequenz, eine ruhende LISSAJOUS-Ellipse ergibt. Die innen vergoldete, konzentrische Meßzelle aus Messing und Teflon besitzt eine geteilte Innenelektrode, so daß mit Hilfe eines Magnetschalters ein Teil an Masse gelegt werden kann. Die entsprechende Kapazitätsdifferenz ist proportional zur DK der Meßflüssigkeit, deren Temperatur auf $(25 \pm 0,02)^\circ\text{C}$ konstant gehalten wird. Die große Einstellgenauigkeit von 0,005 pF des Eichkondensators und der mechanisch und elektrisch stabile Aufbau der gesamten Vorrichtung. H.-J. Hübner.

apparatur ermöglichen eine DK-Messung auf $\pm 0,0002$ genau. Gemessen wurden 5 Lösungen von Chlorbenzol in Benzol mit Massenkonzentrationen $w = 0,005 \dots 0,20$. Dabei ergab sich für den Anstieg der DK mit der Konzentration bei 25°C $\alpha = \Delta\epsilon/w = 2,45 + 0,6 w$. Aus Messungen an 25 Nitrobenzol-Lösungen in Benzol mit $w = 0,004$ bis $0,20$ folgte: $\alpha = 14,2 + 11 w$. Jäkel.

-599 **Helmut Kramer.** *Dielektrische Absorptionsmessungen an verdünnten Lösungen mit Millimeterwellen.* Z. Phys. **157**, 134–138, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Als Generator für die 7-mm-Wellen diente ein K-Band-Klystron mit modulierter Reflektorspannung, an das sich über einen dielektrischen Transformator eine Vervielfacherdioden anschloß. ϵ'' wurde aus Dämpfungsmessungen an Flüssigkeitsschichten verschiedener Dicke in einem geneigten, unten mit einer Glimmerfolie abgeschlossenen Hohlleiter gewonnen, der mit Hilfe einer kalibrierten Bürette gefüllt wurde. Ein selektiver NF-Verstärker mit Diskriminator und geeichtem Abschwächer diente als Empfänger. Die ϵ'' -Werte sind auf 2% genau, wobei die Hohlleiterdämpfung $0,3 \cdot 10^{-4}$ cm/m macht. Für Benzophenon, Chlorbenzol Diphenylsulfid, Cyclohexylamin, Diphenylamin und Diphenyläther in Heptan sind die Geraden ϵ'' in Abhängigkeit vom Molenbruch x bis maximal $x = 5\%$ aufgetragen, deren Ordinatenabschnitte für die Lösungsmittel Cyclohexan $\epsilon'' = 3 \cdot 10^{-4}$, Heptan $16 \cdot 10^{-4}$, Tetrachlorkohlenstoff $29 \cdot 10^{-4}$ und Benzol $30 \cdot 10^{-4}$ bei 20°C ergeben. Der spezifische Dämpfungswert $\Delta\epsilon''/x$ ist z. B. bei Chlorbenzol in Benzol 1,19, in Heptan 0,85; bei Benzophenon sind die entsprechenden Werte 2,20 und 1,67. Jäkel.

-600 **R. M. Redheffer.** *Use of a tapered sample for dielectric measurement.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1149–1150, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Math.) Schön.

-601 **V. P. Shestopalov, K. P. Jatsuk und I. P. Jakimenko.** *Use of slow surface waves for measurement of dielectric permeability of substance at super-high frequencies III.* Sh. fiz. ch. Fis. **29**, 1330–1338, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) V. Weidemann.

-602 **Günther H. Krawinkel.** *Über eine Erscheinung kontinuierlicher Strömung eines flüssigen, polaren Dielektrikums im inhomogenen elektrischen Feld.* Z. angew. Phys. **11**, 305–315, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Frankfurt/M.) Es wird eine Beziehung für die Kräfte abgeleitet, die im Feld eines Zylinderkondensators und an seinen Rändern auf ein polares Dielektrikum wirken. Die Richtung der inneren Kraft ist unabhängig von der Polarität der angelegten Spannung, die Randkräfte sind am Innenzylinder entgegengesetzt denen am Außenzylinder. Weiter werden der Wirkungsgrad der Umsetzung von freier Polarisationsenergie in kinetische Energie und die Leistungsaufnahme des durchströmten Kondensators mit durchlässigen Elektroden abgeleitet. Messungen an 5 bis zu 10%igen Lösungen stark polarer Flüssigkeiten in unpolaren oder schwach polaren Lösungsmitteln in einem Zylinderkondensator, dessen Innenelektrode im feldfreien Raum einen Kegel zur Ablenkung der Strömung nach oben und ein Steigrohr enthält, ergaben z. B. für Nitrobenzol in Diäthyläther ein Druckmaximum für 6%ige Lösung, was durch polare, frei drehbare Molekülkomplexe unterhalb und durch Assoziation oberhalb dieser Konzentration erklärt wird. Diese Lösung verhält sich wie ein polares Dielektrikum mit dem Dipolmoment 2 Debye und dem Verhältnis (Dichte/Molekulargewicht) $= 10^{-2}$. Die Messungen wurden bei Gleich- bzw. Wechselfeldstärken zwischen $0,5 \cdot 10^3$ und $100 \cdot 10^3$ V/cm durchgeführt. Jäkel.

-603 **Daniel Berg.** *Dielectric constant of liquid sulfur hexafluoride.* J. chem. Phys. **31**, 572–573, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Mittels axialer Stahlelektroden wurde bei -50°C die Dielektrizitätskonstante und der dissipationsfaktor von flüssigem SF_6 nach der Substitutionsmethode gemessen. Die Dielektrizitätskonstante war für 10 bis 500 kc konstant $1,81 \pm 0,02$, $\tan \delta$ lag unter 0,01. Aus der Molpolarisation und der Dichte würde sich ebenfalls eine Dielektrizitätskonstante von 1,81 ergeben. M. Wiedemann.

-604 **G. S. Krintschik und M. W. Tschetkin.** *Zur Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in gyrotropischen Medien.* Opt. i Spektrosk. **6**, 703–705, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe theoretischer Überlegungen wird ein Kriterium aufgestellt,

das festzustellen gestattet, ob bei einer gegebenen Frequenz ein Medium gyromagnetisch, gyroelektrisch oder beides gleichzeitig ist, d. h. ob μ oder ε Tensoren mit bestimmten Komponenten darstellen. v. Keussler.

7-605 **R. M. Glaister** and **J. W. Woolner**. *Relaxation polarization dielectrics. A assessment of the system (Sr, Ba, Ca) TiO₃-Bi₂O₃-TiO₂*. J. Electronics (1) **6**, 385—390, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Sunbury on Thames, Middlesex, G. V. Planer, Ltd.) Die Herstellung von Dielektrika der Zusammensetzung SrTiO₃-Bi₂O₃-nTiO₂ ($n \leq 4$) wird angegeben und ihre Eigenschaften untersucht. Mit steigender Konzentration von Bi₂ wurde im allgemeinen eine Zunahme der DK von 100 bis 500 festgestellt. Bei $n = 1$ läßt sich ein Wert der Dielektrizitätskonstante von 1000 erreichen. Die Arbeit bringt sodann noch Meßergebnisse über Temperatur, die Abhängigkeit von der Frequenz und über den Verlustwinkel, der günstiger liegt als bei den Dielektrika von SKAVANI. Die spezifische Widerstand bei einer Feldstärke von 1000 V/cm liegt in der Größenordnung von $2-3 \cdot 10^{12}$ Ohm. Beim teilweisen Ersatz des Strontiums durch Calcium oder Barium kann eine Veränderung der DK von 200—3000 erzielt werden. Schallreuter.

7-606 **A. G. Chynoweth** and **J. L. Abel**. *Polarization reversal by sideways expansion of domains in ferroelectric triglycine sulfate*. J. appl. Phys. **30**, 1073—1080, 1959, Nr. 7 (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) In Triglycinsulfat wird durch Anlegen eines Feldes von 30—35 V/cm eine reversible Polarisation durch Bildung und seitliche Expansion relativ kleiner Bezirke von anders geladenem Material erzeugt. Diese Stellen sind von denen verschieden, die sich beim Anlegen eines anders gepolten Feldes ergeben, sind aber beim ständigen Aus- und Einschalten eines Feldes gegebener Größe und Richtung einigermaßen reproduzierbar. Diese Bereiche nehmen meist elliptisch oder linsenförmige Gestalt an, deren Richtung mit der optischen Achse des Kristalls zusammenfällt. Bei weiterer Zunahme der Größe wird die Gestalt schnell unregelmäßig um dann mit den anderen zusammenzuwachsen. Wenn das Feld umgepolt wird, vermindern diese Bereiche bei gleicher Gestalt und Orientierung ihre Größe, bis sie von den sich bildenden Bereichen, die der neuen Richtung des Feldes entsprechen, angegriffen werden, d. h. die Neuen wachsen in die Alten hinein. Ortmann.

7-607 **M. E. Drougard** and **R. Landauer**. *On the dependence of the switching time of barium titanate crystals on their thickness*. J. appl. Phys. **30**, 1663—1668, 1959, Nr. 11 (Nov.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Bus. Mach. Corp., Res. Lab.) Die Abhängigkeit der Schaltzeit von der Kristalldicke wurde von MERZ gemessen und unter der Annahme einer Oberflächenschicht von 10^{-4} cm Dicke niedriger DK erklärt. Diese Schicht muß eine reversible Polarisation haben. Wenn eine Schicht mit nichtreversibler Polarisation angenommen wird und die Normalkomponente der relativen Polarisation zwischen Material und Schicht als diskontinuierlich angenommen wird, dann kann nur ein wesentlich dünnere, ca. einatomige Schicht die Dickenabhängigkeit erklären. Diese Schicht kann als sehr verlustreich angenommen werden, so daß die Relaxationszeit mit der Schaltzeit gleichgesetzt werden kann. Ortmann.

7-608 **F. Oehme**. *Dielektrische Wasserbestimmung in Pyridin-Basen unter Verwendung von Molekularsieben zur Differenztrocknung*. Angew. Chem. (A) **71**, 572—573, 1959, Nr. 18. (21. Sept.) (Weilheim/Obb., Inst. Entw. chem.-phys. Analysenmethoden.) Die Dielektrizitätskonstante von Pyridinbasen steigt bei Konzentrationen bis 5 Gewichtsprozent linear mit dem Wassergehalt. Bei binären Gemischen hängt das Steigungsmaß von der Zusammensetzung ab. Durch Messung der DK der feuchten und der mit Molekularsieb getrockneten Probe läßt sich der Wassergehalt bestimmen. Ach.

7-609 **V. M. Fridkin**. *Theory of the formation of a latent electrophotographic image and the reciprocity law*. Soviet Phys.-Doklady **3**, 795—798, 1958, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **121**, 627, 1958, Nr. 4.) Vf. setzt die früher erschienenen Arbeiten über die Bildung eines Photoelektret-Zustandes in Einkristallen und die Depolarisation von Photoelektreten bei Beleuchtung fort. Es wird die Lösung eines Systems von Differentialgleichungen untersucht, die die Elektronenübergänge in Bändermodell des Elektronenenergieniveau-Schemas für einen bestimmten Kristall

beschreibt. Der Berechnung ist das Niveauschema eines Schwefeleinkristalls zugrunde gelegt. Vieth.

-610 **Karel Smirous und Ladislav Stourac.** *Feste Lösungen von Bi_2Te_3 und Sb_2Te_3 als p-leitende Werkstoffe für Halbleiterthermoelemente.* Z. Naturf. **14a**, 848-849, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Prag, Tschechosl. Akad. Wiss., Inst. techn. Phys.) Die Eigenschaften thermoelektrischer Werkstoffe können durch Störung der strengen Stöchiometrie des Gitters verbessert werden. Es wurde deshalb eine feste Lösung aus ungefähr 25 Atom% Bi_2Te_3 , 75 Atom% Sb_2Te_3 und einem Überschuß von rund 4 Gew.-% Te hergestellt. Die daraus hergestellten Proben zeigten eine Effektivität $z^* > 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}^{-1}$. Bei weiteren Systemen, die neben dem Überschuß an Te noch eine Beimengung eines Elementes der V. Gruppe - z. B. Ge - enthielten, wurde gefunden, daß im Bereich der Leitfähigkeit $\sigma = 1000 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ bis $2500 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ die Thermokraft α der Formel $\alpha = C - k/e \ln \sigma$ entspricht, wobei $C = 8,05 \cdot 10^{-4}$ ist. Henker.

-611 **L. E. Gurjewitsch und G. M. Nedlin.** *Thermoelektrische Koeffizienten für Metalle im starken Magnetfeld. Einfluß des Mitschleppens der Elektronen durch Phononen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 765-775, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) LIFSCHIZ u. a. (J. exp. teor. Fis. **35**, 1251, 1958) haben das asymptotische Verhalten des thermoelektrischen Tensors in starken Magnetfeldern untersucht, dabei aber das Mitschleppen (dragging) der Elektronen durch die Phononen nicht berücksichtigt. Vfl. tun dies für Temperaturen unterhalb der DEBYE-Temperatur nach den Methoden von LIFSCHIZ u. a. Das Magnetfeld soll so groß sein, daß die LARMOR-Frequenz groß gegen die Stoßfrequenz ist. Dann hat der drag-Effekt wesentlichen Einfluß auf das asymptotische Verhalten des Tensors und auf eine Abhängigkeit von der Orientierung des Feldes zu den Kristallachsen (im Fall komplizierter Topologie der FERMI-Fläche). Bei der Lösung der linearisierten kinetischen Gleichungen für die Verteilungsfunktion von Elektronen und Phononen mit Temperaturgradient, Magnetfeld und Gradienten des chemischen Potentials ergibt sich ein eigenartiges „beiderseitiges Mitschleppen“: Die Elektron-Phonon-Streuung ändert sich dadurch, daß die Driftgeschwindigkeit der Phononen durch die Existenz einer Elektronen-Drift erhöht wird. Bei nicht allzu tiefen Temperaturen zwischen der DEBYE-Temperatur Θ und $\Theta(\Theta/\mu)^{1/2}$ (μ chemisches Potential) überwiegt der Anteil des drag-Effekts sogar in einigen Tensorkomponenten. Explizite Rechnungen werden für verschiedene Formen der Phasenbahnen (geschlossene Bahnen innerhalb einer Zelle; offene Bahnen; Annäherung an „kritische“ Richtungen) durchgeführt. Vogel.

-612 **D. K. C. MacDonald, W. B. Pearson and I. M. Templeton.** *Thermoelectricity at very low temperatures.* Physica **24**, 171, 1958, Suppl. (Sept.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) V. Weidemann.

-613 **A. Meessen.** *Le coefficient de température de l'effet photoélectrique des métaux.* J. Phys. Radium **20**, 519-528, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Louvain, Belg., Univ.) Eine Reihe von Messungen an reinen Metallen zeigte, daß der Temperaturkoeffizient des photoelektrischen Stromes in der Nähe des Schwellenwertes für die Photoemission positiv ist und gegen den blauen und ultravioletten Bereich zu negativ wird. Dies wird auf einen Oberflächenphotoeffekt zurückgeführt, dessen Austrittsarbeit linear von der Temperatur abhängig ist. Diese Annahme wurde auch für den thermischen Emissionsprozeß eingeführt. Für die Übereinstimmung der theoretischen und experimentellen Kurven sind folgende Annahmen erforderlich: 1. Die Austrittsarbeit hängt auch von T^2 ab. Diese Annahme wird durch die bestehende Proportionalität zwischen dem Temperaturkoeffizienten der Austrittsarbeit und dem thermischen Expansionskoeffizienten (gestärkt). 2. Wenn die Temperatur T und der Parameter $x = (h\nu - h\nu_0)/kT$ ziemlich groß werden, ist für den photoelektrischen Strom die Formel $i = CT^2[\varphi(x) - T\phi(x) + \dots]$ anzuwenden, dessen erste Näherung die FOWLERSche Formel ist. Dehoust.

-614 **A. A. Mostovskii, O. B. Vorob'eva und K. A. Mainskaya.** *Bismuth-silver-cesium photocathodes.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 585-589, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. us: Solid State Phys. USSR **1**, 643, 1959, Nr. 4.) Um den Einfluß der einzelnen Schichtbestandteile festzustellen, wurden Kathoden mit verschiedenem Wismut-, Silber- und Sauerstoffgehalt hergestellt und auf ihren spektralen Empfindlichkeitsverlauf, ihre

optischen Daten, Leitfähigkeit und Temperaturabhängigkeit untersucht. Der Photoeffekt entspricht danach weitgehend denen in Silber-Cäsium-Kathoden, auch die spektrale Empfindlichkeit verläuft ähnlich, erstreckt sich aber etwas weiter ins längerwellige Gebiet (~ 750 nm). Erhöhte Sauerstoffzugabe steigert die lichtelektrische Ausbeute und setzt die Austrittsarbeit merklich herab (0,9 eV gegenüber 1,5 eV). Der Silberanteil scheint an sich keinen Einfluß auf die lichtelektrische Empfindlichkeit zu haben, sondern in kolloidaler Verteilung für eine aufgelockerte Schichtstruktur zu sorgen, die empfindlichkeitssteigernd wirkt. Daraus ergeben sich Hinweise für zweckmäßige Herstellung solcher Kathoden. Leo.

7-615 **N. G. Nakhodkin** und **V. A. Romanovskii**. *Variation of the secondary emission coefficient of KCl with the layer thickness*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 457–458, 1958, Nr. 4. (S. B.) (Kiev, State Univ., Electron. Fac.) Vfl. untersuchen an KCl die Abhängigkeit des Koeffizienten der Sekundärelektronenemission von der Schichtdicke im Primärelektronen-Bereich von 480 bis 6000 eV (KCl-Schichten mit Beryllium-Unterlage auf Glasträger, Einzelimpulsmessungen mit $\tau = 2,5 \mu\text{s}$, interferometrische Schichtdickenbestimmung). Die Koeffizienten δ der Sekundärelektronenemission von KCl- und Be-Schicht unterscheiden sich sehr, so daß die Unterlage die Meßgenauigkeit nicht beeinflußt. Die Kurven δ über der Schichtdicke d besitzen zwei zur d -Abszisse parallele Stücke mit den Anfangswerten d_1 und d_2 . d_1 wird mit der effektiven Tiefe der Sekundäremission identifiziert und ist von der Größenordnung 50 nm. Im untersuchten Energiebereich der Primärelektronen ist d_1 weitgehend unabhängig von der Primärenergie und kann mit der Bewegung der Sekundärelektronen im Festkörper zusammenhängen. d_2 ist größer als d_1 und von der Primärenergie abhängig. δ wächst zwischen d_1 und d_2 um etwa 15–20%. d_2 dürfte die Eindringtiefe der Primärelektronen im Festkörper charakterisieren. Vieth.

7-616 **Helmut Drost**. *Die „kalte Elektronenemission“ nach aktivierender Glimmentladung*. Exp. Tech. Phys. **6**, 258–271, 1958, Nr. 6. (Berlin, Akad. Wiss., Bereich Phys. Inst. Med. u. Biologie.) Es wird die Exoelektronenemission an Al, Cu und Fe nach aktivierender Glimmentladung untersucht. Die Emissionsausbeute und die Form der Abklingkurven werden diskutiert und die Gleichheit der Abfallkurven nach anderen Bearbeitungsarten festgestellt. Emissionskurven nach verschiedenen Entladungsströmen und verschiedener Entladungszeit zeigen Unterschiede zwischen Cu und Fe einerseits und Al andererseits. Wanderung des Brennflecks auf der Kathodenoberfläche bewirkt Pulssteigerung, Konzentrierung des Brennflecks auf die gleiche Stelle ergibt Abnahme der Emission. Die Wirkung des Entladungsgases kann im Rahmen der kathodischen Entladungsbestandteile verstanden werden. Hora.

7-617 **W. D. von Voss** und **F. R. Brotzen**. *Electron emission from plastically strained aluminum*. J. appl. Phys. **30**, 1639–1645, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Houston, Texas Rice Inst., Dep. Mech. Engng.) Plastisch deformierte Stoffe senden „Exoelektronen“ aus. Dieser Effekt wird an Aluminium von 99% und 99,993% Reinheit mit dem GEIGER-Zählrohr während und nach der kontinuierlichen Dehnung (max. ca. 16%) gemessen. Die Exoelektronenemission wird durch Einstrahlung von Tages- oder Hg-Licht ($\lambda > 3000 \text{ \AA}$) unterstützt; die Elektronen werden durch ein Saugfeld ins Zählrohr befördert. Ergebnisse: 1. Das Reinstaluminium emittiert cet. par. etwa eine Größenordnung weniger Elektronen als das handelsüblich reine. 2. Während der zeitproportional verlaufenden Dehnung wächst die Emission beschleunigt an. 3. Nach Stoppen der Dehnung wächst die Emission i. a. noch weiter an, um dann — aber durchaus nicht immer monoton — abzusinken. Zur Deutung der Kurven wird die Entstehung von Gitterleerstellen durch die plastische Dehnung angenommen, die, soweit sie nicht durch Versetzungen oder andere Fallen abgefangen werden, an die Oberfläche diffundieren und in der Oxydschicht Stellen vom Typ der F-Zentren bilden, an die sich dann die Emission anknüpft. Die hierauf aufgebaute Theorie liefert bemerkenswerte Übereinstimmung mit den Messungen. A. Deubner.

7-618 **Antonin Bohun** und **Jarmila Dolejší**. *Die Exoelektronen- und Thermoelektronen bei einigen Halogeniden*. Czech. J. Phys. **9**, 578–589, 1959, Nr. 5. (Prag, Akad. Wiss. Inst. tech. Phys.) An NaCl- und CaF₂-Kristallen mit F-Zentren werden die Thermo-

missionskurven gemessen und theoretisch gedeutet. Der Einfluß der Austrittsarbeit auf die Lage der Thermoemissionsmaxima und auf die Mengenkongstante wird berechnet. Es wird festgestellt, daß die Exoelektronenemission aus Kristallen mit F-Zentren oder Donatoren „normale“ Thermoelktronenemission ist. Die Abnahme der Emission bei Aufnahme von Ca, Sr und Cd als Verunreinigung wird aus einer Erhöhung der Nachstellen im NaCl erklärt. Die Zunahme der Emission mit der Kristalldicke weist auf eine Volumenerscheinung hin. Es wird aus den Betrachtungen gefolgert, daß für den Glühemissionsprozeß aus Oxydkathoden die Argumente zugunsten der Bändermodelltheorie sprechen. Hora.

-619 **Radko Seidl.** *Zum Problem der Exoelektronenemission.* Czech. J. Phys. **9**, 597 bis 605, 1959, Nr. 5. (Prag, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Es wird die Glowkurvenmethode zur Bestimmung des Energieniveaus $\varepsilon = 25 kT_m$ ($T_m \sim$ Temperatur eines Glowkurvenmaximums), von Haftstellen kritisch untersucht. Ein allgemeiner theoretischer Ansatz, in dem das Produkt aus der Eigenfrequenz des Elektrons und der Emissionswahrscheinlichkeit eingeht, wird unter Verwendung unumgänglicher Approximationen diskutiert. Statt des obigen Faktors 25 wird ein allgemeinerer Ausdruck gefunden. Das so bestimmte Energieniveau kann von dem üblichen Energieniveau, das den Unterschied zum Vakuumniveau darstellt, verschieden sein. Nach dieser Methode wird eine Messung von NAsSENSTEIN und MENOLD analysiert, wobei sich z. B. eine Aussage über die Haftstellenkonzentration ergibt. Hora.

-620 **Stig Ekelöf.** *The development and decay of the magnetic flux in a non-delayed telephone relay. A study of telephone relays* (3). Trans. Chalmers Univ. Technol. 1957, Nr. 192, S. 1—49. Vf. nimmt Bezug auf zwei frühere Veröffentlichungen (Part 1 und 2, Trans. Chalmers Univ. Techn. Nr. 134, 1953, u. Nr. 141, 1954) und untersucht theoretisch den Feldaufbau und Feldzerfall beim Ein- bzw. Ausschalten eines Telefonrelais unter Einschluß der Wirbelstromwirkung im Magneteisen. Für die Ableitung — ergänzt durch ein numerisches Beispiel — wird ein Rundrelais mit fixiertem Anker zugrunde gelegt. Es ergibt sich gute Übereinstimmung mit oszillographischen Aufnahmen, und es zeigt sich ferner, daß die gewöhnlich angenommene Exponentialfunktion nur eine rohe Annäherung darstellt. Albach.

-621 **F. H. Lange.** *Über Grundlagen der Theorie elektrischer Signale.* Hochfrequenztech. u. Elektroakust. **68**, 25—35, 1959, Nr. 1. (Mai.) (Rostock.) Vf. stellt ein Schema auf, nach dem die Kenngrößen der Signaltheorie einmal bezüglich der Darstellungsweise (vollständige Darstellung, Mittelwerte 1. und 2. Ordnung) und zum anderen nach der Art (statistische, zeitliche und spektrale Kenngrößen) eingeteilt werden. Die informationstheoretischen Begriffe und die Korrelationsfunktionen ordnen sich in das Schema ein. Die Zusammenhänge werden erörtert und in Blockdiagrammen und Tafeln veranschaulicht. V. Weidemann.

-622 **Max v. Mathews.** *Extremal coding for speech transmission.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 129—136, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Vf. untersucht experimentell ein Sprach-Codierungsverfahren, bei welchem aus dem Sprachsignal die Lage der Maxima und Minima (Amplituden und zeitlicher Abstand) herausgezogen und in digitaler Form übertragen werden. Am Empfangsort werden die Extremalwerte durch einen stetigen Kurvenzug verbunden, so daß das ursprüngliche Signal annähernd rekonstruiert wird. Für die Untersuchung wurde eine elektronische Rechenmaschine vom Typ IBM 704 verwendet, die aus den gesprochenen Wörtern die zur Codierung erforderliche Information herauszog und auch die Interpolation zwischen den Extremwerten besorgte. Ein subjektiver Vergleich mit Sprache, die nach dem Puls-Code-Modulationsverfahren (PCM) übertragen wurde, ergab, daß der Extremal-Code gegenüber dem PCM-Verfahren eine Verminderung der erforderlichen Kanalkapazität um etwa die Hälfte ermöglicht. Kallenbach.

-623 **Harry Lass and Robert M. Stewart.** *Optimal properties in the statistical theory of reception.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **IT-5**, 138—139, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Pasadena, Calif., Jet Propuls. Lab.-CIT; Beverly Hills., Calif., Litton Ind.) Vf. behandeln in der Note ein Problem aus der Theorie des optimalen Empfangs von Signalen in einem

Störuntergrund. Es wird gezeigt, daß eine von YOULA behandelte Klasse von Empfängern in einem gewissen Sinne optimale Eigenschaften besitzt. Kallenbach.

7-624 **G. Dassetto.** *Spezifische thermische Festigkeit elektrischer Leiter.* Bull. Schweiz. elektrotech. Ver. **50**, 239—241, 1959, Nr. 6. (14. März.) (Zürich, Aluminium-Industrie AG.) Ausgehend von dem neuen Begriff der spezifischen thermischen Festigkeit eines Leiters bei Kurzschluß vergleicht Vf. Aluminium- und Aldrey-Leiter mit widerstandsgleichen Kupferleitern. Im Hinblick auf die „thermische Festigkeit“ können Aluminium- und Aldrey-Querschnitte kleiner gewählt werden als elektrisch gleichwertige Kupfer-Querschnitte, wobei erstere gegenüber den letzteren eine höhere thermische Sicherheit bieten. Siegel.

7-625 **W. Culshaw.** *Reflectors for a microwave Fabry-Perot interferometer.* Trans. Ins. Radio Engrs. N. Y. **MTT-7**, 221—228, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Boulder, Colorado, Nat. Bur. Stand., Labs.) Interferometer nach FABRY-PEROT eignen sich zur Wellenlängenmessung im mm-Wellengebiet. Eine Ausführungsform wird ausführlich beschrieben. Ähnlich wie beim Hohlraumresonator werden hierzu Reflektoren mit hohem Reflexionsvermögen, kleiner Absorption und geeigneter Größe benötigt. Gestapelte dielektrische Platten und Stabgitter—Reflexionsvermögen, optimale Dimensionierung und Bandbreite werden abgeleitet — sind geeignet. Bei sehr kleinen Wellenlängen stellt ein Metallplattenstapel mit regelmäßig verteilten Löchern eine vorteilhafte Ausführungsform dar. Ohne Beugungskorrektur kann eine Genauigkeit von 10^{-4} erzielt werden. Huber.

7-626 **Olof Bryngdahl.** *Diffraction patterns of small phase objects measured in the microwave region.* Ark. Fys. **16**, 69—92, 1959, Nr. 1. (Stockholm, Royal Inst. Technol. Inst. Opt. Res.) Die Beugungsdiagramme von kreisrunden, ring- und linsenförmigen dielektrischen Scheiben wurden mit Mikrowellen ($\lambda = 5,15$ cm) aufgenommen. Die Ergebnisse, die für verschiedene Ebenen senkrecht zur Einfallrichtung in Schaubildern dargestellt sind, werden mit der Theorie verglichen. Und zwar wird mit einer Modifikation der HUYGENS-KIRCHHOFFSchen Theorie die Beugung an derartigen phasenverschiebenden Objekten berechnet. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Resultaten. Gunßer.

7-627 **T. B. A. Senior.** *The scattering of electromagnetic waves by a corrugated sheet.* Canad. J. Phys. **37**, 787—797, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Radio Lab.) Die Streuung einer ebenen Welle an einer ideal leitenden, sinusförmig gewellten Fläche wird mit Mitteln der geometrischen Optik behandelt. Die einzige Näherung betrifft die Stromverteilung auf der Fläche. Das gestreute Feld erscheint als ein Spektrum von ebenen Wellen, dessen Amplituden durch einfache Integralausdrücke angegeben werden. Heilig.

7-628 **Yu. N. Kuzmin.** *Diffraction of electromagnetic waves by paraboloid-screen of finite dimensions. (Axi-symmetric fields.)* Sh. tech. Fis. **29**, 1304—1311, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Theoretische Untersuchung der Beugung an einem ideal leitenden Parabelsegment nach einem von GRÜNBERG und PIMENOW vorgeschlagenen Verfahren. Bei dieser wird für die auf einem ebenen Schirm induzierten Ströme eine Integralgleichung aufgestellt, deren Lösung durch sukzessive Lösung elektrostatischer Probleme in Form einer Reihe nach Potenzen von kR (k ist die Wellenzahl, R eine charakteristische Abmessung des Schirmes) gelingt. Da die Reihe nur für kleine kR rasch konvergiert, ist das Verfahren in erster Linie dann anwendbar, wenn die Wellenlänge groß gegen die Schirmabmessungen ist. Die Rechnung wird für zwei Typen axialsymmetrischer Felder durchgeführt. Der erste (zweite) Typ ist dadurch gekennzeichnet, daß in Zylinderkoordinaten $\vec{E}(H)$ nur eine azimutale und $\vec{H}(E)$ nur eine radiale und axiale Komponente besitzen. Lenz.

7-629 **K. A. Lurie.** *Diffraction of plane electromagnetic wave due to ideally conducting round disk.* Sh. tech. Fis. **29**, 1421—1433, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Orig. russ.) Exakte Behandlung der Beugung einer ebenen Welle an einer unendlich dünnen, ideal leitenden Kreisscheibe für beliebige räumliche Orientierung des Wellenvektors relativ zur Achse der Scheibe. Die Stromdichte auf der Scheibe, das Feld in der Wellenzone und der Streukoeffizient lassen sich durch Quadraturen über Hilfsfunktionen ausdrücken.

Welche Lösungen von FREDHOLMSchen Integralgleichungen zweiter Art mit Kernen sind, die sich durch tabulierte Funktionen ausdrücken lassen. Lenz.

630 **O. Burkard.** *Radio reflexions from the moon and solar corona.* Nature, Lond. **183**, 180, 1959, Nr. 4669. (25. Apr.) (Graz, Univ., Inst. Meteorol. Geophys.) Zur Berechnung des FARADAY-Effekts an Radio-Signalen, die vom Mond reflektiert wurden, muß der Beitrag des Außenraumes zwischen Ionosphäre und Mond als Korrektur berücksichtigt werden. Rawer.

631 **P. J. Allen and R. D. Tompkins.** *An instantaneous microwave polarimeter.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1231—1237, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Dieses besteht im wesentlichen aus einem zweifach kompensierten Mischer mit einer drehkreuzartigen Verbindungseinrichtung für die Eingangs- und hohlleiter. Durch lineare Mischung wird die relative Phasen- und Amplitudenlage der Orthogonalkomponenten beliebig polarisierter Eingangssignale in Zwischenfrequenzänderungen der beiden Mischer umgesetzt. Die Ausgangssignale der Mischer werden nach Verstärkung einem Kathodenstrahloszillographen zur visuellen Beobachtung zugeführt. Anwendungsgebiete sind die Mikrowellenübertragung, die Radar- und Antennentechnik und die Radioastronomie. Huber.

632 **H. A. Whale.** *The effects of ionospheric irregularities and the auroral zone on the bearings of short-wave radio signals.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 258—270, 1959, Nr. 3/4. (Auckland, New Zealand, Seagrove Radio Res. Station.) Die Peilanlage des V. stand in Seagrove. Kurzwellenstationen in den verschiedensten Richtungen und Entfernungen wurden vermessen. Die Stundenmittel dieser Meßwerte werden hier untersucht. Nach V. wird bei Übertragungsentfernungen bis zu 15000 km der Tagesgang der Großkreisabweichung $\Delta\epsilon$ im wesentlichen durch die Prismenwirkung der F1-Schicht verursacht. Die nicht konzentrische Lage der Ionisationsniveaus in der hohen Atmosphäre bewirkt von Reflexion zu Reflexion eine stetige Drehung der Einfallsebene um durchschnittlich 4° . Die antipodale Empfangszone wird so auf ein Gebiet von etwa 400 km Durchmesser erweitert. Große Werte von $\Delta\epsilon$, bis zu $\pm 90^\circ$, erfahren Strahlwege, welche die Nordlichtzone streifend passieren. V. versuchte damit eine Ortung der Nordlichtzone. W. Becker.

633 **J. Brown and K. P. Sharma.** *The launching of radial cylindrical surface waves by a circumferential slot.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 123—128, 1959, Nr. 26. (März.) Berechnung und Experimente über den Wirkungsgrad der Abstrahlung radial-zylindrischer Oberflächenwellen durch einen Umfangsschlitz in einem leitenden Zylinder. Es ergibt sich ein optimaler Wirkungsgrad von 68% der vollkommen kreisssymmetrischen Abstrahlung. Der Zusammenhang mit dem Halbwellen-Dipol wird dargelegt. Albach.

634 **D. J. Angelakos.** *An image line coupler.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 391—392, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Elect. Engng Dep.) Ein halbzylindrischer dielektrischer Stab liegt auf einer vollständig spiegelnden Metallebene auf (image line“); das ganze System dient als Wellenleiter für Mikrowellen. Durch ein Loch in der metallischen Grundplatte kann das Feld in den unterhalb der Platte liegenden Raum eingekoppelt werden. Hierbei besteht eine Winkelabhängigkeit, die der Richtcharakteristik entspricht und die Verwendung der Anordnung als Richtkoppler erlaubt. Es wurden Versuche bei der Frequenz 24400 MHz durchgeführt und Kopplungs- und Richtdiagramm aufgezeichnet. H. Bayer.

635 **S. Ch. Kogan.** *Die Dämpfung elektromagnetischer Wellen bei ihrer Ausbreitung langs einer Drahtspirale.* Radiotech. i Elektronika **4**, 181—186, 1959, Nr. 2. (Febr.) (russ.) Siegel.

636 **Martin Schneider.** *Eigenschaften und Anwendungen dünner metallischer Schichten im Mikrowellenbereich.* Tech. Mitt. P. T. T. **37**, 465—495, 1959, Nr. 11. (1. Nov.) (Zürich, ETH.) Einleitend wird die Bedeutung dünner metallischer Schichten und ihre Herstellung behandelt (Dicke 10 ... 1000 Å). Im Mikrowellenfeld beobachtet man verschiedene neue Effekte, von denen zwei Anwendungsbeispiele beschrieben werden:

1. Der Schichtkoppler verbindet zwei getrennte Hohlleitersysteme, indem man die Halbdurchlässigkeit solcher dünner Schichten für elektromagnetische Wellen ausnützt. Man erhält eine frequenzunabhängige Kopplung. — In abgeänderter Konstruktion läßt er sich als Leistungsmesser verwenden. 2. Der Schichtdetektor beruht auf der Erscheinung, daß bei der Wechselwirkung des elektromagnetischen Feldes mit der dünnen Metallschicht ein Teil der Feldenergie in thermische Energie umgesetzt wird. Auch er kann sehr breitbandig ausgeführt werden und ist durch das Fehlen des Skineffekts den üblichen Drahtdetektoren überlegen. — Die Arbeit enthält eine umfangreiche Zusammenstellung der einschlägigen Literatur. Bittner.

7-637 **R. Levy.** *A guide to the practical application of Chebyshev functions to the design of microwave components.* Proc. Instn elect. Engrs (C) **106**, 193—199, 1959, Nr. 10. (Sept.) (Stanmore, Engl., Gen. Elect. Co. Ltd., Appl. Electron. Labs.) Die Arbeit befaßt sich mit der Konstruktion mehrstufiger Hohlleiter-Komponenten, wie z. B. stufenweise Übergangsstücken zwischen zwei Hohlleitern verschiedenen Querschnitts, Krümmern aus mehreren Stufen, Viertelwellenlängen-Transformatoren, Vielloch-Richtkoppler und Mikrowellenfiltern. Nach einer einleitenden mathematischen Betrachtung über die Darstellung, Eigenschaften und Anwendungen der TSCHEBICHEFFschen Funktion (Polynome) wird gezeigt, daß sich breitbandige stufenweise zusammengesetzte und weitgehendst reflexionsfreie Hohlleiterkomponenten der oben aufgeführten Art darstellen lassen, wenn die Spannungs-Reflexionskoeffizienten der einzelnen Stufen den aufeinanderfolgenden Gliedern der TSCHEBICHEFFschen Polynome 1. Art angepaßt werden. Die Methode ist der der Anpassung an eine Binominalreihe überlegen.

H. Bayer.

7-638 **L. Solymar.** *Spurious mode generation in nonuniform waveguide.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 379—383, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Enfield, Middlesex, Standard Telecom. Labs Ltd.) Die Arbeit befaßt sich mit der Theorie eines ungleichförmigen Hohlleiter-Übergangsstückes, das zwei Hohlleiter verschiedenen Querschnitts miteinander verbindet. In diesem Übergangsstück kommt es zur Ausbildung von Nebenmoden, wenn durch den Hohlleiter 1 ein reiner Hauptmodus zugeführt wird. Zur theoretischen Behandlung des Problems geht man von einer verallgemeinerten Form der Telegraphengleichung aus, die dann in einen Satz von Differentialgleichungen für die Amplituden der vor- und rückwärts laufenden Wellen transformiert wird. Es werden Ausdrücke für die Kopplungskoeffizienten zwischen den einzelnen Nebenmoden hergeleitet. Unter bestimmten Voraussetzungen können die Differentialgleichungen gelöst und die Amplituden der sich ausbildenden Moden in geschlossener Form angegeben werden. Es wird bewiesen, daß die Leistungstransformation in die Nebenmoden unter jeder beliebigen Grenze kleingehalten werden kann, wenn das Überführungsstück lang genug ist, d. h. die Überführung von Querschnitt 1 in Querschnitt 2 hinreichend allmählich erfolgt.

H. Bayer.

7-639 **W. J. Smorgonskaja.** *Zur Frage der Struktur des Feldes der Welle E_{01} in einem elliptischen Wellenleiter.* Radiotech. i Elektronika **4**, 335—337, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.)

7-640 **N. P. Kershenzewa.** *Über den Durchgang der Welle H_{01} durch einen gekrümmten spiralförmigen Wellenleiter.* Radiotech. i Elektronika **4**, 337—341, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. russ.) Siegel.

7-641 **H. A. Spuhler, R. J. Kenyon and P. D. Coleman.** *Feeding RF power from self-excited, pulsed source into high-Q resonant load.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 391, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Elect. Engng.) Um hohe Impulsleistungen von einem selbsterregten Sender in einen Resonanzhohlraum mit hohem Q-Wert zu pumpen, wie es z. B. bei Linearbeschleunigern erforderlich ist, benutzte man bisher meist ein Serien-T, dessen einer Arm mit einer stabilisierenden Last abgeschlossen war und das ungefähr 50% der Impulsenergie in den Hohlraum leitete. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß etwa 78% der verfügbaren Energie bei Verwendung eines Hochleistungs-Ferrit-Isolators, der zwischen Senderausgang und Hohlraumeingang geschaltet wird, in den Hohlraum eingekoppelt werden kann. Die beschriebene Anordnung arbeitet im S-Band, Q-Wert des unbelasteten Hohlraums

4400. Die Betriebswerte werden angegeben und mit denjenigen für die Serien-T-Schaltung verglichen.
H. Bayer.

—642 N. C. Gerson and W. H. Gossard. *Noise trains*. Canad. J. Phys. **37**, 1061—1062, 1959, Nr. 9. (Sept.) Bei Untersuchungen im Bereich von 1 bis 30 MHz wurden sog. „sweepers“ gefunden.
Heilig.

—643 K. D. Froome. *A new microwave harmonic generator*. Nature, Lond. **184**, 808, 1959, Nr. 4689. (12. Sept.) (Teddington, Middl., Nat. Phys. Lab., Stand. Div.) Bis zu einer Stromdichte von etwa 10^7 A cm^{-2} an der Kathodenoberfläche kann der Quecksilber-Lichtbogen als unzerstörbarer Punktkontakt-Gleichrichter aufgefaßt werden. Bei sehr schnellen Stromänderungen, die über $6 \cdot 10^7 \text{ A} \cdot \text{s}^{-1}$ hinausgehen, kann die Kathoden-Emission dieser Änderung durch Vergrößerung ihrer Oberfläche nicht mehr folgen; es ändert sich dann entweder die Emissionsdichte oder der Vorgang wird instabil. Es entsteht eine nichtlineare Strom-Spannungscharakteristik, worauf die Verwendung des Quecksilberlichtbogens als harmonischer Generator bei hohen Frequenzen beruht. Das Prinzip der Anordnung ist folgendes: Ein 2,5 GHz-Magnetron (bis 100 W Ausgangsleistung) als Spannungsquelle ruft pro Schwingungsperiode einen Lichtbogen zwischen der Quecksilberkathode und einer Wolframdraht-Anode hervor. Die entstehenden Harmonischen werden in einem Hohlleiter hinreichend kleinen Querschnitts gesammelt. Um optimale Auskopplung zu erzielen, ist ein justierbarer Abstimmenschieber im Entladungsröhr angebracht. Letzteres ist mit Argon von wenigstens 760 Torr gefüllt. Der Quecksilber-Lichtbogen wird auf kürzeste Länge einjustiert, da dann der Wirkungsgrad am höchsten ist. Einige Betriebsdaten: Eingangsleistung: Einige Watt bei 2,5 GHz. Ausgangsleistung: Über 1 mW bei 10 GHz; auch bei 30 GHz wurde noch ein verhältnismäßig starkes Signal nachgewiesen. Anodendraht 0,5 mm ϕ , Länge des Hg-Lichtbogens: 0,1 mm. Gleichgerichteter Strom: Etwa 100—600 mA.
H. Bayer.

—644 Rudolf Elsner. *Zur Theorie des magnetischen Ringmodulators*. Arch. elekt. Übertr. **13**, 486—494, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Braunschweig.) Bei Annahme einer idealen Knickennlinie für den H-B-Verlauf wird das Ersatzschaltbild des magnetischen Ringmodulators abgeleitet. Daraus lassen sich dann seine Kennwerte berechnen. Insbesondere ergibt sich für höhere Trägerfrequenzen eine Verstärkung für das Ausgangssignal. Bei der Demodulation verwandelt sich dieser Vorteil in den Nachteil einer Dämpfung, wenn der magnetische Ringmodulator mit dem Diodenmodulator verglichen wird. Aus der Diskussion der Meßergebnisse an einem praktisch ausgeführten Beispiel zeigt sich, daß die zur Zeit zur Verfügung stehenden Ferritkerne nicht hinreichend ideal sind.
H. Völz.

—645 B. L. Humphreys. *The definition of noise factor when applied to systems containing negative resistance elements*. J. Electronics (1) **7**, 77—81, 1959, Nr. 1. (Juli.) Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.)
Behnsch.

—646 P. G. Gorodetsky. *Parametric excitation of harmonic oscillations in linear oscillating contour under an aperiodic variation of its parameters*. Sh. tech. Fis. **29**, 580—583, 1959, Nr. 5. (Mai.) Theoretische Untersuchung des Verhaltens eines linearen Schwingungsreises, dessen Parameter $r(t)$, $L(t)$ und $C(t)$ nichtperiodischen zeitlichen Änderungen unterworfen sind. In dem Fall, daß die Zeitabhängigkeit aller drei Parameter durch eine Abnahme proportional zu $\exp(-\alpha t)$ beschrieben werden kann, können harmonische Schwingungen entstehen, deren Stromamplitude exponentiell mit der Zeit anwächst (abnimmt), wenn der konstante Wert $r/L = r_0/L_0 < \alpha$ ($> \alpha$) ist.
Lenz.

—647 H. S. Heaps and L. J. Mason. *Optimum Tchebycheff third-order filters. Detection of pulsed signals in noise*. Electron. Radio Engr **36**, 388—391, 1959, Nr. 10. (Okt.) Halifax, Can., Novo Scotia Tech. Coll.) Vff. behandeln die Eigenschaften des dreielementigen TCHEBYCHEFF-Tiefpaßfilters zum Auffinden von Rechteckimpulsen im statistisch weißen Rauschen. Der Einfluß von Impulslänge und Filterparametern wird berechnet und durch graphische Darstellungen erläutert. Es werden die Beziehungen für das Nutz-Stör-Verhältnis am Ausgang hergeleitet.
H. Völz.

7-648 **P. C. Hoell.** *Low-level dc amplifier with whole-loop feedback.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1120—1124, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Wilmington, Dela., du Pont de Nemours Co., Engng. Dep., Radiat. Phys. Lab.) Schön.

7-649 **A. E. Siegman and R. J. Morris.** *Proposal for a "staircase" maser.* Phys. Rev. Letters **2**, 302—303, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Stanford, Calif., Univ., Electron. Lab.) Eil.
 „Treppenhaus-Maser“, bei dem die Oszillator-Frequenz angenähert doppelt so groß wie die Pumpfrequenz ist, kann durch Umkehrung des adiabatischen, schnellen Durchganges eines paramagnetischen Überganges erzielt werden. Diskutiert ist ein Zweistufen-Beispiel des „Treppenhaus-Masers“. Ausdehnung dieses Maser-Typen auf mehrere Stufen soll möglich sein. Kleinpoppen.

7-650 **G. J. Troup.** *The optimum line width for the transition used in a reflection cavity maser amplifier.* Aust. J. Phys. **12**, 218—221, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Salisbury, S. Aust. Weapons Res. Est.) Die Bandbreite eines als Verstärker arbeitenden Resonanzhohlraum-MASERS, innerhalb der eine konstante Verstärkung herrscht, ist stets beträchtlich kleiner als die Linienbreite des Resonanzüberganges. Es wird nun gezeigt, daß für eine gegebenen Hohlraum-MASER vom Reflexionstyp immer eine optimale Linienbreite des Resonanzüberganges besteht, innerhalb der man bei konstantem Gewinn eine maximale Verstärkungs-Bandbreite erhält. Der Wert dieser optimalen Linienbreite ist eine Funktion der verschiedenen Parameter des Molekülverstärkers (Frequenz, Füllfaktor für das aktive Medium), des Dipolmomentes des Überganges und der Konzentration der im oberen Niveau angereicherten überschüssigen Moleküle. Die theoretische Herleitung eines einfachen Ausdrucks für die optimale Linienbreite wird gegeben, das Ergebnis diskutiert. Kurze Hinweise auf die experimentellen Möglichkeiten zur Erzielung dieser Linienbreite werden gegeben. H. Bayer.

7-651 **Henri Benoit.** *Un maser à résonance magnétique nucléaire.* Ann. Phys., Paris (14), **4**, 1439—1483, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Bei dem theoretisch und experimentell ausführlich untersuchten Maser wird eine strömende Flüssigkeit (Wasser, Benzin) in einem starken Magnetfeld H_p (z. B. 7000 Gauß) polarisiert und durchströmt dann das hochfrequente magnetische Wechselfeld (10 Gauß) konstante Frequenz einer Spule, die im Streubereich des Magnetfeldes H_p angeordnet ist. An Ort geeigneter Feldstärke erfolgt die Umkehrung der Spins. Die Flüssigkeit strömt dann durch eine 2,5 m von H_p entfernte zweite Spule, die einem Magnetfeld H_0 ausgesetzt ist, und bringt einen auf $Q = 35000$ entdämpften Schwingkreis zur Oszillation (z. B. $H_0 = 3,3$ Gauß, 14,1 kHz). Anwendungsmöglichkeiten: Messung der Relaxationszeit T_1 , Messung schwacher Magnetfelder ($\geq 0,25$ Gauß) auf $2 \cdot 10^{-4}$, Stabilisierung von Magnetfeldern. 60 Literaturzitate. G. Becker.

7-652 **B. Bölger, J. Ubbink and B. J. Robinson.** *A maser at 1420 MHz.* Physica **24**, 164, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) V. Weidemann.

7-653 **Charles C. H. Tang.** *Electromagnetic back-scattering measurements by a time separation method.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 209—213, 1959, Nr. 1. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Die Eignung des Rückstreuverfahrens für Objekte beliebiger Gestalt und kleiner Streuquerschnitte in geringen Entfernungen wird untersucht. Das verwendete Mikrowellenpulsverfahren unterscheidet sich von den geläufigen dadurch, daß die reflektierte Welle sich nicht mit der primären überlagert, wozu ein mit sehr kurzen Impulsen gespeistes magisches-T dient. Von häufige Ergebnisse an dünnen Metallscheiben stimmen mit der Theorie gut überein. Huber.

7-654 **H. M. Altschuler and L. O. Goldstone.** *On network representations of certain obstacles in waveguide regions.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 213—221, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) Falls das Beugungsproblem vom Vektortyp ist, kann die Netzwerkdarstellung durch Ansätze von E- und H-Wellen gewonnen werden. Die speziellen Eigenschaften der Wellentypen werden an

Beispiel eines Streifengitters bei schrägem Einfall im freien Raum untersucht. Die Transformationen, welche die sich aus verschiedenen Modenansätzen ergebenden Netzwerkdarstellungen verknüpfen, werden im CARTESISCHEN Koordinatensystem diskutiert. Huber.

-655 **L. A. Wainschtein.** *Die Radiolokalisation eines „flimmernden Objektes“ auf dem Hintergrund korrelierter Störungen. II. Nichtkohärentes Wellenpaket.* Radiotech. i Elektronika **4**, 1071—1078, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) In Ergänzung zum ersten Teil der Arbeit (Radiotech. i Elektronika **4**, 735, 1959) werden die optimalen Parameter eines Empfängers berechnet, mit dem ein „flimmerndes Objekt“ mit Hilfe eines nichtkohärenten Wellenpakets auf dem Hintergrund des eigenen Rauschens oder anderer normaler Störungen lokalisiert werden kann. Die Störungen sollen zwar eine genügende interperiodische Korrelation besitzen, jedoch nicht korreliert sein von einer Signalleriode zur anderen. Es werden sowohl exakte als auch angenäherte Ausdrücke für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens unrichtiger Informationen und des Auffindens des flimmernden Objekts bei einer quadratischen Akkumulation angegeben. Zuletzt werden die Empfängercharakteristiken für „schnell“ und „langsam“ flimmernde Objekte diskutiert. Siegel.

-656 **Jens C. Zorn.** *Shorthand for electrical schematics.* Amer. J. Phys. **26**, 38—39, 1958, Nr. 1. (Jan.) (New Haven, Conn., Univ.) Schön.

-657 **W. Fulop.** *The cut-off characteristics of magnetrons (static regime).* J. Electronics **1**, 531—548, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Birmingham, Coll. Advanced Technol.) Vf. beschreibt Versuche, die zur Erklärung des Effektes unternommen werden, daß Magnetrons wieder einen Anodenstrom zeigen, wenn die magnetische Feldstärke B groß wird gegen die kritische Feldstärke, bei der normalerweise der Anodenstrom abreißt. Die Bedingungen der Elektronen-Wechselwirkung, die für diese Erscheinung verantwortlich sind, werden besprochen und unter anderem gezeigt, daß andere Erklärungsversuche, die ein thermodynamisches Gleichgewicht der Elektronenwolke voraussetzen, nicht zureichen können. Dieser Zustand wird nur bei extrem hohen Emissionsströmen angenähert erreicht. Albach.

-658 **P. T. Kirstein.** *Paraxial formulation of the equations of electrostatic space-charge flow.* J. appl. Phys. **30**, 967—975, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Stanford, Calif., Univ., W. W. Hansen Labs Phys., Microwave Lab.) Es werden die Gleichungen eines elektrostatischen Raumladungsflusses unter paraxialen Bedingungen hergeleitet. Ausführlich werden die Eigenschaften eines axialsymmetrischen, hohlen Strahls aus einer kegelförmigen, raumladungsbegrenzten Kathode behandelt. Numerische Ergebnisse führen auf Strahlen mit einer relativ großen Perveanz (Raumladungskonstanten) und einem großen Konvergenzgebiet. Durch die Anwendung dieser Rechenmethode auf praktische Fälle berichtet man sich wesentlich bessere Strahleigenschaften, als sie bisher erreicht wurden. Reich.

-659 **John A. Bradshaw.** *Electron beams in axially-symmetric crossed fields.* Trans. Inst. Radio Engrs, N.Y. **ED-6**, 257—261, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Schenectady, N.Y., E. Res. Lab.) Wanderwellenröhren vom M-Typ benutzen Elektronenstrahlen, die sich in gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern bewegen. In der von FARNECKE und DOEHLER (1950) unter dem Namen „Axiotron“ veröffentlichten Röhre ruft ein Elektronenstrahl von der Form eines Hohlzylinders parallel zur Achse der Röhre in einem radialen elektrischen Feld, welches von einem azimuthalen (tangentialen) magnetischen Feld gekreuzt wird. Hier wird eine Röhre beschrieben, in der zu diesen Feldern noch ein axiales Magnetfeld addiert wird, so daß ein wendelförmiges Magnetfeld entsteht. Das Verhalten eines hohlzylinderförmigen Elektronenstrahls, der in laminarer Strömung durch die beschriebenen gekreuzten Felder fließt, wird beschrieben. Ein Stabilitätsindex für Elektronenbahnen wird definiert, und vier Strahltypen werden unterschieden. Der Stabilitätsindex wird berechnet und die Raumladungsverteilung für die vier Strahltypen als Funktion der Amplituden und Richtungen der Felder und der Elektronendriftgeschwindigkeit angegeben. Die Elektronendichte hat im allgemeinen ihr Maximum am inneren Radius des Strahls, es lassen sich aber stabile Strahlen mit

einer annähernd gleichmäßigen Elektronendichte erzielen. Die Arbeit befaßt sich nicht mit den Problemen der Erzeugung des Hohlrohrstrahles und mit Instabilitäten des Strahles.

Macek.

7-660 **James L. Palmer.** *Laminar flow in magnetically-focused cylindrical electron beams*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 262—269, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Berkeley, Univ. Calif., Electron. Res. Lab.) Nach einer Erklärung der verschiedenen Arten laminare Strömung eines Elektronenstrahls in einem magnetischen Feld wird als Aufgabe dieser Arbeit die Entwicklung einer allgemeinen Theorie bezeichnet, die für alle laminaren Strömungstypen anwendbar ist. Die Theorie wird für einen hohlzylinderförmigen Elektronenstrahl entwickelt, da der zylindrische Elektronenstrahl nur ein Sonderfall davon ist, bei dem der innere Radius Null wird. Durch numerische Integration der Bewegungsgleichungen der Elektronen werden die maximalen und minimalen Radien der Bahnabweichungen der Elektronen und die Wellenlänge ihrer Schwingungen in graphischer Form für verschiedene Grenzbedingungen dargestellt. Durch geeignete Wahl der Grenzbedingungen, z. B. der magnetischen Feldstärke an der Kathode, werden die verschiedenen Strömungstypen unterschieden. Die durch ungeeignete Injektionsbedingungen verursachten Störungen können direkt von den graphischen Darstellungen abgelesen werden. Die Empfindlichkeit verschiedener Arten laminarer Strömung auf schlecht gewählte Randbedingungen wird klar gezeigt. Zum Beispiel ist die Amplitude der Schwingungen bei BRILLOUINScher Strömung sehr empfindlich gegen die Einstellung der magnetischen Feldstärke, während eine Strömungsart, bei der der ganze Strahl von der Kathode bis zum Auffänger in einem gleichförmigen Magnetfeld verläuft („eingetauchte“ Strömung) gegen Änderungen der magnetischen Feldstärke wenig Empfindlichkeit der Amplitude der Schwingungen zeigt.

Macek.

X. Aufbau der Materie

7-661 **A. M. Hillas and R. M. Tennent.** *High speed counter chronometer*. Nuclear Instrum. **3**, 344—349, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Univ. Leeds.) Ein schneller 2^8 -Untersetzter zählt die Schwingungen eines freilaufenden quarzstabilisierten 20-MHz-Generators. Die H.F.-Schwingungen werden mit Hilfe von zwei Torkreisen nur während der Dauer des zu bestimmenden Zeitintervalles gezählt. (Mit Intervallen zwischen $5 \cdot 10^{-8}$ und $12,75 \cdot 10^{-6}$ sec.) Es werden übliche H.F.-Pentoden und Germaniumdioden benutzt. Die Wirkungsweise und wichtige Details des Aufbaues werden an Hand der Schaltungen diskutiert. Die Registrierung erfolgt über Neonlämpchen auf photographischem Wege.

Bernhard.

7-662 **K. P. Meyer, P. Schmid und P. Huber.** *Absolut-Messung radioaktiver Quellstärke mit Hilfe einer Neugestaltung der Koinzidenzmethode*. Helv. phys. Acta **32**, 423—444, 1959, Nr. 5. (Basel, Univ., Phys. Inst.) VII. haben, als Gegenstück zur $4\pi\beta\gamma$ -Koinzidenzanordnung, eine Koinzidenzmethodik entwickelt, die im wesentlichen durch die Einhaltung von zwei Bedingungen charakterisiert ist: Die Ansprechwahrscheinlichkeiten in beiden Zählkanälen werden unter 1% gehalten, und in einem Kanal (oder in beiden) müssen diese Wahrscheinlichkeiten für beide Strahlenarten innerhalb 10% gleich sein. In diesem Falle verschwinden in dem Ausdruck für die Zerfallsrate der gemessenen Quelle die Ansprechwahrscheinlichkeit und der Raumwinkel. Die erste Bedingung wird am einfachsten durch entsprechende Geometrie erfüllt, die zweite durch geeignete Diskriminierung (Kristallzähler für β -Strahlen), Absorption oder dgl. Die Methode ist allgemein auf solche Zerfallsschemata anwendbar, bei denen alle Zerfälle über eine gemeinsamen Zwischenzustand führen, oder bei denen die Häufigkeit eines seltene Nebenweiges bekannt ist und die Registrierung dieser Strahlung experimentell unterdrückt werden kann. Im weiteren werden die Fehler der Methode und solche, die durch endliche Ausdehnung der Quelle, durch Winkelkorrelation, durch Streukoinzidenzen durch Totzeit und endliches Auflösungsvermögen entstehen, diskutiert. Ohne große Schwierigkeiten sollen Genauigkeiten von 0,5% erreicht werden. Zur Zählung der Ein-

Impulse und der Koinzidenzen empfehlen Vff. eine „schnell-langsam“-Koinzidenzanordnung. An Stelle unübersichtlicher Korrekturen an Einzelzählraten aus Modellvorstellungen heraus wurde das endliche Auflösungsvermögen, einschließlich der zufälligen Koinzidenzen, pauschal durch einen Potenzreihenansatz berücksichtigt. Die benötigten Koeffizienten lieferten Messungen an mehreren bekannten oder an einer mit bekannter Halbwertszeit abklingenden Quelle. Für ^{24}Na , ^{60}Co , ^{22}Na und ^{198}Au sind Einzelheiten der zweckmäßigen Anordnung, Justierung, Korrekturen und Fehler enthalten.

Ramthun.

-663 **Fazle Hosain.** *On the choice of planchets for radioactive sample preparation in a low level tracer work.* Naturwissenschaften **46**, 139, 1959, Nr. 4. (Febr.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys.) Bei der Messung kleinster Mengen radioaktiver Stoffe in Durchflußzählern hängt der Nulleffekt u. a. vom Material der Schälchen ab, auf denen die Proben in den Zähler gebracht werden. Vff. berichtet von seinen Erfahrungen mit verschiedenen Schälchenmaterialien.

H. D. Schulz.

-664 **H. Pupke und G. Wauschkun.** *Exo-Elektronenemission nach Polwechsel im Zählrohr.* Exp. Tech. Phys. **7**, 142—144, 1959, Nr. 3. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Med. u. Biol.) Ausgehend von der Tatsache, daß eine Gasentladung eine Exoelektronenemission auslöst, wurde ein Zählrohr zwischen durch umgekehrt (Wand positiv) gepolt. Dabei erfolgte eine Feldemission aus dem 60μ dicken Wolframdraht. Nach normaler Polung wurde eine extrem erhöhte, zeitlich abklingende Impulsrate gemessen. Nach Ansicht der Vff. beeinflussen die Feldelektronen die Energieverteilung der Störstellenniveaus in der Graphitwand, aus denen bei normaler Polung die Feldelektronenemission erfolgt.

Hora.

-665 **D. H. Vincent.** *Methoden zur Messung der Aktivität radioaktiver Substanzen.* Schema-Monogr. **30**, 1958, Nr. 411—425, S. 177—184. (Göttingen, Kernreaktor Bau- u. Betriebsges., Isotopenlab.) Nach der Erläuterung einzelner Begriffe wie Ansprechwahrscheinlichkeit und Empfindlichkeit von Zählrohren, Selbstabsorption, Raumwinkel usw. werden die bei den verschiedenen radioaktiven Substanzen anzuwendenden Meßverfahren und Geräte besprochen.

Reich.

-666 **R. L. Weatherford and T. E. Larson.** *Preparation of suspended solids samples for radioactivity counting.* Analyst. Chem. **31**, 1931, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Urbana, Ill. State Water Survey.) Vff. verwenden ein Zellulosefilter zum Abfiltrieren von festen Schwebstoffen aus Oberflächenwässern. Zur Messung im Durchflußzähler trocknen sie das bediene Filter und lösen es dann in der Meßschale in Aceton auf. Das entstehende Zellschwebstoffacetat bindet die Schwebstoffe fest an die Meßschale und verhindert damit Verluste beim Hantieren und im Zähler.

H. D. Schulz.

-667 **S. Abid Husain and A. A. Jaffe.** *The proportional counter as a charged particle spectrometer.* Nuclear Instrum. **6**, 50—56, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Manchester, Engl., Univ., Phys. Labs.) Proportionalzählrohre, in Verbindung mit einem Impulshöhenanalysator, wurden zur Messung niederenergetischer β - und γ -Strahlung vielfach verwendet. Dagegen wurden sie bislang, außer bei α -Teilchen, nicht für Untersuchungen der Spektren geladener Teilchen aus Kernreaktionen benutzt. Vorliegende Arbeit beschreibt ein Proportionalzählrohr, das als Protonenspektrometer im Energiebereich zwischen 4 und 10 MeV dient. Untergrund durch γ -Strahlung und schnelle Neutronen stört im vorliegenden Fall nicht. Das erreichbare Auflösungsvermögen ist etwa um einen Faktor 2 besser als das, welches mit einem Szintillationszähler erhalten wird. Bei Experimenten mit 10 MeV Protonen wurde eine Energieauflösung von 1,6% erreicht.

Kaul.

-668 **Jean Kern et O. Huber.** *Amélioration du plateau des compteurs G. M. à remplissage organ-alcool.* Helv. phys. Acta **32**, 332—338, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Fribourg, Univ., Inst. Phys.) An Zählrohren mit Feldröhrchen wurde die Steigung und die Länge des Plateaus in Abhängigkeit von den Spannungsverhältnissen, dem Zählrohrdurchmesser und anderen geometrischen Eigenschaften systematisch untersucht. Die dabei gewonnenen Erfahrungen wurden benutzt, um für ein β -Spektrometer ein Zählrohr mit $24 \times 24 \text{ mm}^2$ großem Glimmerfenster zu konstruieren, bei dem die Steigung des Plateaus 0,5% pro

100 Volt, seine Länge etwa 150 V beträgt (gesamter Fülldruck 100 Torr, davon 16 Torr Alkohol, kollimierte Strahlung). S. Wagner.

7-669 **D. Prosperi and S. Sciuti.** *A multi-purpose 2π counter.* Nuovo Cim. (10) **13**, 76 bis 777, 1959, Nr. 4. (16. Aug.) (Roma, Ist. Naz. Fis. Nuel., Div. Geomin. CNRN, Lab. Fis.) Es wird ein Zähler mit sphärischer Symmetrie beschrieben, der als Durchflussszähler im Proportionalbereich (Füllung: 90% A, 10% C_4H_{10}) oder als Ionisationskammer betrieben werden kann, wobei für α -Teilchen ein gutes energetisches Auflösungsvermögen auch bei ausgedehnten Quellen erreicht wird. Die Abhängigkeit der Impulsform von der Emissionsrichtung eines α -Teilchens wird für eine punktförmige Quelle berechnet und gute Übereinstimmung mit dem Experiment gefunden. Diese Abhängigkeit kann demzufolge für Untersuchungen von α - γ -Korrelationen benutzt werden. S. Wagner.

7-670 **P. G. Guest.** *Methods for numerical calculations with the type 1 counter.* Austr. Phys. **11**, 143—153, 1958, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, Univ., Phys. Dep.) Für Typ 1-Zähler bei denen nach jedem Zählvorgang der Zähler für eine feste Zeit unempfindlich ist, werden Zählraten, Erwartungswerte und Streuung berechnet. V. Weidemann.

7-671 **O. F. Nemetz, E. A. Pavlenko and M. V. Sokolov.** *On the calculation of ionization chambers with gratings.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 837—839, 1958, Nr. 6. (Orig. russ.) H. Ebert.

7-672 **D. Lieberman.** *Radiation-induced cavitation.* Phys. Fluids **2**, 466—468, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Vgl. untersuchte den Einfluß von Positronen- und Neutroneneinstrahlung auf den Kavitationseinsatz bei Pentan und Aceton. Die Beobachtungen wurden in einer kugelförmigen Kochflasche von 12 l Inhalt ausgeführt, in der mittels eines Magnetostriktionsschwingers Radialschwingungen der 5., 6. und 7. Ordnung erzeugt wurden. Der maximale Schalldruck betrug 22 bar. Während der Positronenbestrahlung keinen erkennbaren Einfluß auf die Kavitationsschwelle hatte, wurde der Schwellwert bei Neutronen von mehr als 22 bar auf 3,5 bar bei Pentan und 6,5 bar bei Aceton herabgesetzt. Die beobachtete Kavitation wird auf Rückstoß-Ionen in Pentan zurückgeführt. Die Ergebnisse wurden mit Rechnungen auf Grund des SEITZschen Modells verglichen. Es ergab sich eine größenordnungsmäßige Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Kallenbach.

7-673 **R. Budde, A. Burger, H. Filthuth, Y. Goldschmidt-Clermont, H. M. Mayer, D. L. O. Morrison, Ch. Peyrou and J. Trembley.** *Track distortion in a liquid hydrogen bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) **14**, 778—786, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Genève, CERN.) Der 270 MeV π^- -Strahl des CERN-Synchro-Zyklotrons wird so abgelenkt, daß er eine zylindrische ($\phi = 10$ cm) Blaskammer, die mit flüssigem Wasserstoff gekühlt ist, zu Gänze durchläuft. Die Spuren dieses Strahles werden registriert und mit Hilfe des IE (Gerät zur Auswertung von Photographien) ausgewertet. Als Test für die Spurenverformung wird entlang der Meßpunkte eine Parabel konstruiert und die Abweichungen der Meßpunkte von der Parabel berechnet. Diese stellen ein Maß für die Spurenverformung dar. Mit einer Verzögerung von 1 und 2 msec ist die Krümmung der Parabel im Mittelbereich der Blaskammer so, wie sie einer Vielfachstreuung entspricht. Dies zeigt, daß die zur Thermostatisierung verwendeten Konvektionsströme im eigentlichen Kammer volumen keine Spurenverformung hervorrufen. W. Kunz.

7-674 **K. Gottstein.** *Die Blaskammer und ihre Anwendung in der Physik der Elementarteilchen.* Naturwissenschaften **46**, 97—102, 1959, Nr. 3. (Febr.) (München, Max Planck-Inst. Phys. Astrophys.) V. Weidemann.

7-675 **G. Riedel.** *Kernspurpräparation für elektronenmikroskopische Untersuchungen.* Naturwissenschaften **46**, 529—530, 1959, Nr. 18. (Sept.) (Aachen, Ges. Förder. ker. phys. Forsch. e. V., Arbeitsgr. „Inst. Reaktorelemente“.) Radioaktiver Staub wurde an einer Membran aufgefangen und mit einer photographischen Kernspuremulsion überzogen, die nach der Exposition entwickelt und fixiert wurde. Auf das so gewonnene Präparat wurde eine Kohlenstoffmembran aufgedampft. Während des vorsichtigen Weglösens der Gelatine sammelt das Kohlehäutchen alle mit ihm in Berührung kom-

enden Silberteilchen und fixiert dieselben. Ein nach diesem Verfahren gewonnenes elektronenmikroskopisches Bild der von einem radioaktiven Teilchen in verschiedene Richtungen ausgehenden Kernspuren wird in 1300facher und 10 700facher Vergrößerung gezeigt. Lenz.

—676 *Emulsion work with the CERN 25 GeV proton synchrotron. Report of Meeting held at CERN, Geneva, on 15th and 16th January 1959.* CERN 1959, Nr. 59—13, (März.) 1—82. Behandelte Themen: 1. Das Protonen-Synchrotron und der Bündel-Transport, 2. experimentelle Programme, 3. Behandlung und Eigenschaften von Emulsionen, 4. Mikroskope, 5. Mechanisierung der Mikroskoptarbeit. S. Wagner.

—677 **E. Bujdosó** and **L. Medveczky.** *Apparatus for processing nuclear emulsions.* Nuclear Instrum. 2, 270—274, 1958, Nr. 3. (Apr.) (Debrecen, Hungarian Acad. Sci., Inst. Nucl. Res.) Beschreibung einer Präzisionsentwicklerapparat. An Hand der Entwicklung einer Agfa K2 Emulsion wird die Arbeitsweise veranschaulicht.

Walz.

—678 **W. Lohmann.** *Apparatus for the development of nuclear emulsion plates.* Nuclear Instrum. 5, 194—195, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Frankfurt/M., Max-Planck-Inst. Biophys.) Die Kernemulsionsplatten werden während des Entwicklungsprozesses auf einem perforierten Plattenhalter horizontal festgehalten. Der Plattenhalter befindet sich in einem wärmeisolierten und durch umlaufendes Wasser wärmestabilisierten lichtdichten Entwicklungstank, in den von oben die auf konstanter Temperatur gehaltenen Badflüssigkeiten nach Wahl eingeleitet werden. Der Tank steht auf einem Schütteltisch, dessen Frequenz so eingestellt wird, daß die Flüssigkeitsströmung im Tank laminar bleibt.

K. H. Oertel.

—679 **Brigitte Dépaux** et **Tsai-Chü.** *Calcul de la constante de diffusion multiple et du produit de fond dans la méthode du centre de gravité.* C. R. Acad. Sci. Paris 249, 2187—2188, 1959, Nr. 21. (23. Nov.) Ausgangspunkt Koordinatenverfahren nach MOLIERE zur Auswertung von Bahnspuren in Kernemulsionen. Aufstellung von Beziehungen zwischen der zweiten Differenz der Sehnenlängen, der Vielfachstreuung und dem Untergrund der streuten Streuung. G. Schumann.

—680 **G. B. Shdanow, P. K. Markow, W. N. Strelzow, M. I. Tretjakowa, Chen Pu-in** und **N. G. Schafranowa.** *Sekundärsterne bei der Wechselwirkung von 8,7 GeV-Protonen mit Emulsionskernen.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 611—616, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) VII. versuchen, die Energie der schnellen Nukleonen und Pionen abzuschätzen, die durch 8,7 GeV-Protonen in einer Emulsion erzeugt werden. Als Sekundärsterne wurden die Sterne betrachtet, die keine Spur eines schnellen Teilchens (mit einer Ionisierung unterhalb $1,40 J_0$) mit einem Winkel in der Emulsionsebene von $178—180^\circ$ gegen die Richtung der Primärprotonen hatten. Die 677 beobachteten Sekundärsterne mit einem oder mehreren schnellen Teilchen wurden folgendermaßen eingeteilt: 1. Wenigstens ein schnelles Teilchen zwischen 90 und 178° : Stern erzeugt durch geladenes Sekundärteilchen (Fehler bei der Abschätzung der Zahl dieser Sterne $\pm 1\%$); 2. Schnelle Teilchen nur zwischen 0 und 90° : Stern erzeugt durch ein schnelles Neutron (oberhalb 500 MeV). Die Anzahl der von Neutronen erzeugten Sterne ist um $18 \pm 8\%$ zu hoch, hauptsächlich infolge schneller geladener Sekundärteilchen, die rückwärts fliegen. Bei der Wechselwirkung von $8,7$ GeV-Protonen kommen im Mittel auf den Stern $0,68 \pm 0,07$ schnelle Neutronen (oberhalb 500 MeV; Gesamtenergie dieser Neutronen $(3,5 \pm 0,5)$ GeV). Falls die Anzahl der schnellen Protonen und Neutronen pro Stern und ihre mittleren Energien gleich sind, führen schnelle Nukleonen $55 \pm 9\%$ der Primärenergie ab. Im Mittel werden pro Wechselwirkung $3,8 \pm 0,3$ schnelle Pionen, einschließlich neutrale, oberhalb 80 MeV erzeugt; ihre mittlere Gesamtenergie ist $(0,8 \pm 0,2)$ GeV. Die Winkelverteilung der schnellen geladenen Tertiärteilchen in den Sekundärsternen zeugt davon, daß unter den Sekundärteilchen, die unter $\leq 10^\circ$ zur Richtung des Primärprotons fliegen, etwa 80% Nukleonen sind. Vogel.

—681 **G. W. Shdanow, W. M. Maximenko, M. I. Tretjakowa** und **M. N. Schtscherbakowa.** *Kernwechselwirkungen von 8,7 GeV-Protonen in Emulsionen.* Sh. exp. teor. Fis. 37,

620—633, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Durch Auswertung eines kleinen Teils eines Photoemulsionspacks, der im Synchrophasotron von Dubna innerhalb der Beschleunigungskammer mit einem direkten 8,7 GeV-Protonenstrahl beschossen worden war, wurden die unelastischen Wechselwirkungen der Protonen mit Emulsionskernen, speziell der Wechselwirkungsquerschnitt, die Vielfachheit der Teilchenerzeugung und ihre Winkelverteilung untersucht. In den etwa 450 μ dicken NIKFI-R-Schichten fanden sich Spuren relativistischer Teilchen mit Korndichten von 27—30 Körnern auf 100 μ ; es wurde etwa 25000 Spuren mit einer Gesamtlänge von etwa 300 m ausgewertet. Die Weglänge für die unelastische Wechselwirkung der 8,7 GeV-Protonen betrug 34 ± 2 cm. Bei der Wechselwirkung entstehen ziemlich viele ($\approx 15\%$) „Sterne“, die sich auf peripherer Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung zurückführen lassen; sie sind durch geringe Zahl schneller Teilchen ($n_s = 1-2$) gekennzeichnet, die unter kleinen Winkeln (im Mittel 5° zur Primärriichtung) emittiert werden. „Reine“ Umladungsprozesse, d. h. Wechselwirkungen ohne Entstehung schneller geladener Teilchen, machen etwa 3% aus. Ein wesentlicher Teil (etwa 25%) der Wechselwirkungen läßt sich an Hand von Winkelverteilung und mittlerer Vielfachheit der Erzeugung schneller Teilchen nicht von Nukleon-Nukleon-Wechselwirkungen nach der üblichen statistischen Theorie unterscheiden. Die Winkelverteilung der „grauen“ Spuren hängt nur sehr schwach von der Winkelverteilung der schnellen Teilchen ab und weicht wenig von der Verteilung ab, die 1,5 GeV-Pionen einer Photoemulsion erzeugen. Man kann vermuten, daß die „grauen“ Teilchen hier hauptsächlich aus der sekundären Wechselwirkung von Pionen um 1 GeV stammen. Die monotone Verbreiterung der Winkelverteilungen mit zunehmender Vielfachheit der Erzeugung schneller Teilchen entspricht einem Mechanismus, der zwischen einer aufeinanderfolgenden und einer gleichzeitigen Wechselwirkung des Primärnukleons mit den Kernnukleonen liegt.

Vogel.

7-682 W. I. Ostroumow und R. A. Filow. *Herausschlagen von α -Teilchen aus Kerne durch schnelle Nukleonen*. Sh. exp. teor. Fis. 37, 643—650, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Vorstellungen von SERBER-GOLDBERGER über individuelle Stöße des einfallenden Teilchens mit den Nukleonen des Kern-FERMI-Gases müssen durch das Modell von BRÜCKNER ergänzt werden, nach dem im Kern mehr oder weniger stabile Komplexe (α -Teilchen u. a.) existieren, die als Ganzes wechselwirken. Vff. untersuchen die Existenz von α -Teilchen innerhalb des Kerns, die in einem Kaskadenprozeß als Ganzes mitwirken können. Um den Einfluß verdampfter Teilchen auszuschalten, betrachten sie nur die Zertrümmerung von Emulsionskernen, bei der α -Teilchen oberhalb 30 MeV herausfliegen. Die gefundenen Meßwerte über den Emissionsquerschnitt werden mit den theoretischen Querschnitten für elastische Stöße von Nukleonen mit α -Teilchen unter Berücksichtigung von deren Eigenbewegung verglichen. Zum Beschuß dienten Protonen mit den Energien 100, 140, 200, 360 und 660 MeV. Hauptergebnis ist eine Größe w , die das Verhältnis der effektiv vorhandenen zur maximal möglichen Anzahl von α -Gruppen in der oberflächenschicht des Kerns (von der Dicke einer freien Weglänge des α -Teilchens im Kern) darstellt. Wie sich zeigt, hängt w nur wenig von der Primärenergie ab, was das benutzte Modell rechtfertigt. Die Wahrscheinlichkeit zur Bildung von α -Gruppen ist in leichten Kernen wie C^{12} und O^{16} beträchtlich, ebenso im diffusen Gebiet schwerer Kerne. Da nach den Ergebnissen der Vff. große Ähnlichkeit zwischen der Emission schneller α -Teilchen und der Emission schwererer Fragmente besteht, nehmen sie an, daß auch mehrfach geladene Teilchen aus dem Kern hauptsächlich durch elastische oder quasielastische Stöße der Nukleonen mit den entsprechenden momentanen Strukturen im Kern herausgeschlagen werden.

Vogel.

7-683 Lawrence Ruby and Joseph B. Rechen. *An efficient counting system for the detection of neutrons from low-yield pulsed neutron sources*. Nuclear Sci. Engng 6, 272—278, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Als Moderator und Szintillator für eine gepulste Neutronenquelle wurde u. a. ein Kunststoffzylinder (p-Terphen in Polystyrol) von 7 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Länge benutzt. Die von der 2,2 MeV γ -Einfangstrahlung erzeugten Lichtimpulse wurden auf vier parallelgeschaltete Verstärker gegeben. Deren verstärkte Ausgangsimpulse wurden mittels eines 10 MHz Zählgeräts jeweils während eines nach Stoßbeginn verzögerten Schleusenimpulses von

000 μ s Breite gezählt, innerhalb dessen 7/8 der Stoßausbeute eintreffen, während der Nulleffekt nur rd. 0,05 Imp. liefert. Von 10^3 Neutronen/Stoß aufwärts ist statistisch brauchbare Information erhältlich. Absolutkalibrierung der Anordnung wurde vorwiegend durch Vergleich mit Ag-Folienaktivierungsmessung durchgeführt und soll stabil und reproduzierbar sein. Gemessene Zählhausbeuten betragen bei 8 Zoll Abstand Quelle-Detektorfläche: 0,271% für 2,5 MeV- und 0,120% für 14 MeV-Neutronen.

W. Schneider.

—684 **J. P. Longequeue.** *Spectromètre à scintillations et à paires pour des rayonnements d'énergie jusqu'à 20 MeV.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 37 A—40 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Grenoble, Univ., C. E. N., Lab. Phys. Nucl.) Es wird ein Paarspektrometer mit drei Szintillatoren beschrieben, mit dem γ -Quanten im Intervall von 2 bis 30 MeV mit einer Auflösung von 10% bis 6,5% und einem Wirkungsgrad von 17 bis $2 \cdot 10^{-4}$ registriert werden. Diese Daten sind besser als diejenigen älterer Geräte dieses Typs. Einige gemessene γ -Spektren werden angegeben.

Bernhard.

—685 **B. Leontic.** *Solid and liquid Čerenkov counters.* CERN 1959, Nr. 59—14, (10. Apr.) 1—20. Die Eigenschaften einiger Zählerformen für hochenergetische Protonen werden diskutiert.

S. Wagner.

—686 **Jorge Rosenblatt.** *Design of alternating gradient quadrupole lenses.* Nuclear Instrum. **5**, 152—155, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energ. Atóm.) Da es analytisch nicht möglich ist, die interessierenden Feld-, Abstands- und Asymmetrieparameter einer Linse, die aus zwei elektrischen oder magnetischen Quadrupolen mit wechselndem Gradienten besteht, aus den Matrixelementen des Abbildungs-Gleichungssystems zu berechnen, wird unter Benutzung bekannter Grundbeziehungen der geometrischen Optik ein graphisches Verfahren entwickelt, das in sukzessiver Approximation die Feldparameter zu bestimmen gestattet, wenn Objekt und Bildlage, Asymmetrie, Dicke und Abstand der Quadrupole vorgegeben sind. Die graphische Approximation erfordert wenig Aufwand, während die Aufstellung der notwendigen Funktionen schwierig und mühsam ist.

K. H. Oertel.

—687 **K. A. Dolmatova and V. M. Kelman.** *A longitudinal β -spectrometer with compensated spherical aberration.* Nuclear Instrum. **5**, 269—279, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Zur Kompensation der sphärischen Aberration in einem Ionspektrometer wird dem Magnetfeld ein korrigierendes Feld überlagert, das von einem speziellen Spulensystem im Innern des Geräts erzeugt wird. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Fokussierungseigenschaften zeigen, daß die Kompensationspule eine merkliche Verringerung der sphärischen Aberration ergibt. Mit einer Flächenquelle von $1 \times 1 \text{ mm}^2$ wurde dabei eine relative Halbwertsbreite von 4%, eine effektive Transmission von 5,2% erhalten. Bei einem Auflösungsvermögen von 1,9% betrug die effektive Transmission 6,5%. Bei einer Flächenquelle von 5 mm ϕ betrug das Auflösungsvermögen 3%.

Kaul.

—688 **J. M. McKenzie and D. A. Bromley.** *Gold-germanium junctions as particle spectrometers.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 731—734, 1959, Suppl. Nr. 16. Es wird ein Gold-germanium p-n-Sperrschicht-Detektor für Protonen, Deuteronen, α -Teilchen und schwere Ionen beschrieben. Unter der Voraussetzung, daß die Reichweite der Teilchen kleiner ist als die effektive Dicke der Sperrschicht, ist der Ausgangsimpuls proportional zur Energie der einfallenden Teilchen. Die Impulshöhe ist unabhängig von der Art des Teilchens, wenn die Vorspannung an der Sperrschicht oberhalb eines Minimalwertes erhalten wird (ca. 1 V). Bei festgehaltener Vorspannung ist keine Temperaturabhängigkeit vorhanden, aber mit fallender Temperatur wird das Signal-Rausch-Verhältnis besser. Bei der Temperatur von flüssigem Stickstoff ergab sich ein Auflösungsvermögen von —3% für 5 MeV α -Teilchen. Ein Wert von $(2,84 \pm 0,12) \text{ eV}$ wurde für die Energie, die zur Bildung eines Elektron-Loch-Paares erforderlich ist, erhalten. Die Anstiegszeit der Impulse ist kleiner als 3 nsec. Als besondere Vorteile gelten: Kurze Anstiegszeit, kleine Dimensionen, Fehlen von Vakuump Problemen wegen der niedrigen Spannungen, Fehlen von Fenstern, Stabilität, sowohl zeitlich als auch bei hohen Zählraten, Unempfindlichkeit gegenüber γ -Strahlung und Neutronen.

Seyfried.

7-689 **L. v. Erichsen.** *Über das Verhalten metallischer Oberflächen gegenüber radioaktivem Schwefelwasserstoff.* Dechema-Monogr. **30**, 1958, Nr. 411—425, S. 82—89. (Bonn, Univ.-Inst. Phys. Chem.) Verschiedene Metalloberflächen wurden hinsichtlich der irreversiblen Festlegung radioaktiven Schwefelwasserstoffs bei Zimmertemperatur geprüft. Nach einer kurzen Beschreibung der Darstellungsmethode für das H_2S^* werden die Versuchsergebnisse für die Zeitabhängigkeit der Aktivitätszunahme an den verschiedenen Metallen wiedergegeben. Die Meßergebnisse werden kurz interpretiert und ihre praktische Anwendbarkeit für die S^{35} -Meßtechnik und für Korrosionsfragen gestreift. (Zfgr.) S. Wagner.

7-690 **H. Baddenhausen, H. Götte und L. Wiesner.** *Die Herstellung radioaktiv markierter Farbstoffe, ausgehend von Benzol, das aus ^{14}C -Acetylen gewonnen ist.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 135—144. (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Durch Cyclysieren von ^{14}C -Acetylen nach REPPE (W. REPPE u. W. J. SCHWECKENDIECK, Ann. Chem. **560**, 104, 1948) wird ^{14}C -Benzol in Mengen unter 1 mMol hergestellt. Die Isolierung erfolgt an einer Vakuumapparatur. Als nichtisotoper Träger für die geringen Benzolmengen dient Hexan. Es werden Ausbeuten bis zu 86%, bezogen auf das bis zu 50% umgesetzte Acetylen, erzielt. Um im Kern des Azobenzols markierte einfache Azofarbstoffe zu erhalten, wird das Benzol nach bekannten Methoden nitriert, das entstandene Nitrobenzol reduziert und das Amingemisch papierchromatographisch getrennt. Das Anilin wird auf dem Papierstreifen diazotiert und zu Farbstoff gekuppelt. Der mit Wasser-Alkohol-Mischung eluiert werden kann. Die Ausbeuten betragen unter den vorliegenden Bedingungen etwa 15% des Anilins. Baddenhausen.

7-691 **D. A. Trageser.** *Engineering methods for electron-beam processing.* Nuclear Instrum. **6**, 26—32, 1959, Nr. 1. (Dez.) Es werden einige grundsätzliche Gesichtspunkte für den Einsatz von Hochleistungs-Bestrahlungsgeräten mit beschleunigten Elektronen im Rahmen von Fertigungsprozessen erörtert. Geräte für 0,5 bis 2 MeV (10 bis 100 kW) und 3 bis 9 MeV (5 kW) befinden sich in der Entwicklung. Außer Hinweisen auf die (ökonomisch) günstigste räumliche Führung des Bestrahlungsprozesses werden Methoden zur Steigerung der Strahlausnutzung diskutiert: 1. Strahlversion (das Objekt wird durch gleichzeitig von zwei Seiten bestrahlt, daß jede Hälfte des flächenhaften Elektronenstrahls durch je ein zur Strahlfläche senkrecht stehendes Magnetfeld um 90° abgelenkt wird, so daß die Elektronen in der Mittelebene gegeneinander treffen). 2. Intermittierender Filter zur Verbesserung der Dosisverteilung (für einen 2 MeV-Strahl ist ein 250 mg/cm Filter bei 33,3%iger Strahlunterbrechung optimal). Unter Verwendung dünnwandiger hochgradig zerreißfester Rohre ist die Behandlung strömender Flüssigkeiten unter Drucken von 40 Atm (90%ige Strahlausnutzung) oder 75 Atm (50% Ausbeute) möglich. K. H. Oertel.

7-692 **L. N. Posik.** *The radiation field of a rectangular parallelepipedal self-absorbing source.* J. nuclear Energy **9**, 250—251, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) Unter Berücksichtigung der Selbstabsorption des Quellenmaterials wurde das Strahlungsfeld einer quaderförmigen Quelle berechnet. Dabei wurden zur Vereinfachung die spektrale Zusammensetzung der Primärstrahlung nicht berücksichtigt, die Selbstabsorption als exponentiell anwachsen und eine gleichmäßige Verteilung des aktiven Materials in der Quelle angenommen. Für wurden numerische Werte für verschiedene Abmessungen der Quelle und verschiedenen γ -Absorptionskoeffizienten angegeben. G. Weber.

7-693 **P. Kusch.** *Relative detection efficiency of LiBr and $(\text{LiBr})_2$.* J. chem. Phys. **28**, 1075—1078, 1958, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Versucht die relative Ausbeute für die Erzeugung von positiven Ionen, wenn LiBr - und $(\text{LiBr})_2$ -Moleküle auf erhitzten Wolframdraht auftreffen. Die Apparatur entsprach im wesentlichen der von MILLER und KUSCH (J. chem. Phys. **25**, 860, 1956). Nach früheren Vermutungen sollte ein Molekül vom Typ $(\text{LiBr})_n$, das auf einen genügend heißen Draht Detektor auftrifft, eine Ionenergiebigkeit liefern, die proportional der Zahl n ist. Die experimentellen Untersuchungen ergaben nun für das Verhältnis der Zahl der Ionen von den Molekülen $(\text{LiBr})_2$ und (LiBr) den Wert $2,0 \pm 0,1$. Somit ist dieses Ergebnis

konsistent mit der Vermutung, die aus den vorangegangenen Studien der Thermochemie der Alkalihalogenide folgte.

Kleinpappen.

—694 **A. M. Hillas and T. E. Cranshaw.** *A comparison of the charges of the electron, proton and neutron.* Nature, Lond. **184**, 892—893, 1959, Nr. 4690. (19. Sept.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est., Nucl. Phys. Div.) Theoretisch besteht die Möglichkeit, daß die elektrischen Ladungen von Proton und Elektron um etwa 10^{-18} verschieden sind. PICCARD und KESSLER untersuchten 1925 diesen Effekt am CO_2 und fanden als obere Grenze eine Ladung von $2 \cdot 10^{-19} e$ pro Molekül (e = Ladung des Elektrons). Dabei war aber eine mögliche Ladung der Neutronen noch nicht in Betracht gezogen. Es wird daher hier ein ähnliches Experiment beschrieben an einem Stoff mit ungleicher Protonen- und Neutronenzahl. Dazu wurden 81 Liter Argon aus einem isoliert und abgeschirmt aufgestellten Gefäß ausströmen gelassen und eine etwaige Potentialänderung des Gefäßes gegen Erde mit einem Schwingkondensatorverstärker gemessen. Um eine Aufladung durch nütgerissene Ionen zu verhindern, ließ man das Gas noch innerhalb des Gefäßes einen Zylinderkondensator durchströmen, an dem Spannungen von 45 bis 300 V lagen. Eine Aufladung des Gefäßes von außen her durch Konvektionsströme, verursacht durch die Abkühlung des Gefäßes infolge der Expansion, wurde vermieden durch thermische Isolation des Gefäßes. Die geringe während des Ausströmens festgestellte Potentialänderung liefert als obere Grenze für die Ladung eines Ar-Atoms $(4 \pm 4) \cdot 10^{-20} e$. Zu Beginn und Ende des Ausströmens traten plötzlich viel größere Potentialänderungen auf, wahrscheinlich verursacht durch Kapazitätsschwankungen und Kontaktpotentiale.

Ottinger.

—695 **H. Bondi and R. A. Lyttleton.** *A comparison of charges on the electron, proton and neutron.* Nature, Lond. **184**, 974, 1959, Nr. 4691. (26. Sept.) (London, King's Coll.; Cambridge, St. John's Coll.) Es wird eine Kritik der vorst. ref. Messungen von HILLAS und CRANSHAW gegeben. Ihr Resultat wird als nicht schlüssig angesehen, und es wird gefordert, die vielen kleinen schwer zu übersehenden Effekte, die eine Potentialänderung verursachen können, genauer zu untersuchen, da der gesuchte Effekt in derselben Größenordnung liegen könnte.

Ottinger.

—696 **Jan Flinta.** *Pulsed high-intensity ion source. I.* Nuclear Instrum. **2**, 219—226, 1958, Nr. 3. (Apr.) (Stockholm, A. B. Atomenergie.)

Rolf Pauli and Jan Flinta. *Dasselbe. II.* Ebenda S. 227—236. (Stockholm, A. B. Atomenergi.) In Teil I werden die Begrenzung des Entladungsstromes, die Ionenextraktion und die Fokussierung großer Ionenströme betrachtet. Drei verschiedene Quellen vom PENNING-Typ werden näher beschrieben und einige Betriebsdaten angegeben. In Teil II werden eingehende experimentelle Untersuchungen der Charakteristiken einer Quelle mit kalter Kathode und axialem Magnetfeld wiedergegeben.

S. Wagner.

—697 **J. O. Burgman and G. Andersson.** *Ion source for radioisotope separation.* Nuclear Instrum. **3**, 33—42, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Es wird eine Ionenquelle mit axialem Magnetfeld und oszillierenden Elektronen beschrieben, Entladungsraum und Verdampfer sind voneinander getrennt, der Druck im Entladungsraum beträgt 10^{-3} bis 10^{-4} Torr; alle Heizungen werden mit Gleichstrom betrieben, um Plasmaschwingungen zu verhindern, die zur Defokussierung führen können. Das Betriebsverhalten der Ionenquelle wurde mit stabilem PbCl_2 als Testsubstanz eingehend untersucht. Einige Anwendungsbeispiele werden gegeben. Im allgemeinen sind Ionenströme über 100 μA erreichbar (60 kV-Nachbeschleunigung). Der Gesamtwirkungsgrad des Trennprozesses beträgt etwa 10%.

S. Wagner.

—698 **Ja. M. Fogel, A. G. Koval and A. D. Timofeev.** *Source of negative ions.* Sh. tech. Fis. **29**, 1381—1387, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Vff. haben eine Quelle für negative Ionen entwickelt, die als Injektor eines elektrostatischen Beschleunigers dienen soll. Dazu werden positive Ionen in einer Glühkathodenentladung mit überlagertem Magnetfeld erzeugt und nach Durchlaufen einer Beschleunigungsstrecke in einer Kammer mit Igdampf (Gas-Target) umgeladen. Bisher wurden mit dieser Apparatur H-, He- und

O⁻-Ionen mit Stromstärken von max. 70; 0,18 und 40 μ A erzeugt. Für Wasserstoff be trägt der max. Ionenstrom, der der primären Ionenquelle entnommen werden kann 4 mA, wobei der Anteil an H₂⁺-Ionen etwa 50% beträgt. Deshalb ist die Bildung der H⁻-Ionen hauptsächlich auf den Prozeß H₂⁺ \rightarrow H⁻ zurückzuführen, während die Prozesse H⁺ \rightarrow H₁⁻ und H₂⁺ \rightarrow H₁⁻ nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Ausbeute an negativen Ionen ist außerdem abhängig von der Dichte des Gas-Targets, die durch die Temperatur des einströmenden Quecksilbers variiert wurde. Schirrwitz.

7-699 **A. I. Agishev and Yu. I. Beljakov.** *On the thermionic emission of nickel in the presence of haloids.* Sh. tech. Fis. **29**, 1480—1483, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Orig. russ.) Im Gegensatz zu massenspektrometrischen Untersuchungen anderer Autoren konnten mit einem Impulsmassenspektroskop die starken O⁺- und H₂O⁺-Ionenströme nicht gefunden werden, die bei Thermionenemission von glühendem Nickel in Gegenwart von CCl₄-Dämpfen mit geringen Luft- und Wasserdampfzusätzen aufzutreten waren. Stattdessen wird sogar festgestellt, daß die Emission positiver Alkali-Ionen (überwiegend Kalium und Natrium) durch Zusatz von Luft-CCl₄- bzw. Luft-Freon-Mischungen stark nachließ, während andere Ionen nicht beobachtet werden konnten. Bei Verwendung von Platin statt Nickel vermindert CCl₄-Dampf ebenfalls die Alkali-Ionenemission. Nach bestimmter Wärmebehandlung des emittierenden Platins im Vakuum führt Einlaß von CCl₄-Dampf jedoch zu einer bedeutenden Zunahme der Kalium- und Natrium-Ionenströme (bis auf den 20- bis 30fachen Wert). Diese Erscheinung soll durch weitere Untersuchungen geklärt werden. In anderen Fällen traten plötzlich und unabhängig von Halogenen Ionen bei m/e = 100—101 auf. Hierüber befindet sich eine Arbeit in J. tech. Phys. (Moskau/Leningrad) im Druck. J. Wolff.

7-700 **G. Reinhold, J. Seitz und R. Minkner.** *Die Weiterentwicklung des Kaskadengenerators.* Z. Instrum.-Kde **67**, 258—265, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Basel.) Es wird zuerst die einfache Kaskadengleichrichter nach GREINACHER beschrieben. Auf Grund der Beziehungen für Spannungsabfall und Welligkeit werden die Ursachen angegeben, welche die Ausgangsspannung auf 2 MV begrenzen. Eine wesentlich verbesserte Schaltung in Form des sog. symmetrischen Kaskadengleichrichters erweitert den Spannungsbereich auf mehrere MV. Die theoretischen Grundlagen dafür und eine erste technische Ausführung für 4 MV werden beschrieben. Im Hinblick auf die Anwendung des Kaskadengenerators für kernphysikalische Untersuchungen hoher Genauigkeit wird das Funktionsprinzip einer elektronischen Spannungsstabilisierung erläutert. Der symmetrische Kaskadengleichrichter eignet sich zur Speisung von Ionenbeschleunigern und wegen seines relativ hohen Stromes auch für Elektronenbeschleuniger in der industriellen Anwendung. (Nach Zfg.) S. Wagner.

7-701 **K. S. Subudhi.** *Function of the collecting electrode in a van de Graaff generator.* Nuclear Instrum. **3**, 341—343, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Banaras Hindu Univ., Dep. Phys.) Untersuchungen an einem kleinen VAN-DE-GRAAFF-Generator bestätigten SIMON die Theorie, daß bei konstantem Potential des Aufsprühsystems auch das Potential der Sammelelektrode konstant bleibt. Das Verhältnis zwischen beiden Potentialen hängt nicht von der Kapazität der Sammelelektrode ab, sondern von ihrem Abstand von der Aufsprühelektrode, d. h. von der Höhe der Maschine. S. Wagner.

7-702 **E. Koltay.** *Elektronenoptische Konstruktion von inhomogenen Beschleunigungsrohren.* Nuclear Instrum. **6**, 45—49, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Debrecen, Ungarn, L. Kossuth Univ., Inst. Exp. Phys.) Vor dem Bau des Beschleunigerrohres des 2 MV-VAN-DE-GRAAFF-Generators wird die Anordnung der Linsen und Spalte theoretisch erfaßt, wobei zur Lösung der Bahngleichung des sich im rotationssymmetrischen Feld bewegende paraxialen Elektrons und zur Bestimmung des Achsenpotentials die von R. GANS angegebene Polygon-Methode verwendet wurde. Für das Achsenpotential werden die Daten von KIRKPATRICK und BECKERLEY ausgenutzt. Das so berechnete Rohr enthält vier Beschleunigungsspalte und eine Nachbeschleunigungslinse. Die elektronenoptischen Eigenschaften des neuen Rohres sind besser als die anderer Rohre. W. Kunz.

-703 **M. J. Poole, G. Dean and W. Howe.** *Pulsed beam deflection system for a linear electron accelerator.* Nuclear Instrum. **2**, 282—286, 1958, Nr. 3. (Apr.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wird ein Verfahren beschrieben, bei dem das Elektronenbündel mit Hilfe eines Magneten von einem Auffänger auf einen zweiten umgelenkt werden kann. Der Magnet wird zwischen den Bündelimpulsen elektronisch umgeschaltet. S. Wagner.

-704 **A. Paulin.** *Eine Möglichkeit der Stromintensitäts- und Energieerhöhung des Mikrotrons.* Nuclear Instrum. **5**, 107—110, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ljubljana, J. Stefan Inst.) Vf. untersucht die Frage, wie lang der Beschleunigungsspalt in einem Mikrotron sein muß, damit die Elektronen, die durch Feldemission dicht beim Spannungsmaximum entstehen, mit stabiler Phase eingefangen werden. Für ein Mikrotron im X-Band sollte der Spalt nicht größer als 3 mm sein. Für das S-Band-Mikrotron schlägt Vf. eine Abart vor, bei der ein Magnetfeld von 4400 G, eine Spitzenspannung von 2,3 MV und eine Spaltlänge von 21 mm angewandt werden können. Dadurch vervierfacht sich bei gleichen Abmessungen des Magneten die Energie. Reich.

-705 **David Luckey.** *The use of electrostatic generators as injectors for electron synchrotrons.* Nuclear Instrum. **5**, 266—268, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Es wird über einige Erfahrungen mit der Benutzung von elektrostatischen Beschleunigern (1 bis 3 MeV-VAN-DE-GRAAFF) für die Injektion in Elektronensynchrotrons an der Cornell University und am M. I. T. berichtet. Am M. I. T. wird die Injektionsenergie während der Injektion um 20 keV angehoben. Gegen früher wird die zehnfache Intensität und bessere Stabilität erreicht. Der den Strahlstrom begrenzende Mechanismus ist nicht mehr die Raumladung. Reich.

-706 **U. Miklavžič and C. Zupančič.** *Measurement of the bremsstrahlung spectrum from 30 Mev betatron with a Compton electron spectrometer.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **3**, 3—8, 1958, Okt. Mit einem magnetischen 70°-COMPTON-Spektrometer wurde das Spektrum der Bremsstrahlung des Brown-Boveri-Betatrons für 30 MeV gemessen. Der Untergrund an Elektronen aus Paarbildung wurde durch Messung des Positronenspektrums ermittelt und abgezogen. Das Ergebnis stimmt mit ähnlichen Messungen von FLMER und ZIEGLER (Ber. **35**, 935, 1956) überein. Reich.

-707 **D. P. Ivanov and Yu. S. Korobochko.** *On the efficiency of different parts of injection pulse with capture of electrons in betatron.* Sh. tech. Fis. **29**, 1414—1415, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Die Elektronen des Injektors werden für die verschiedenen Abschnitte des Injektionsimpulses mit verschiedenen Wirkungsgraden eingefangen. Hierbei herrschen in der Literatur z. T. gegensätzliche Auffassungen. Es werden einige Gesichtspunkte angegeben unter welchen Bedingungen gute Ausbeuten zu erwarten sind. Dies ist stark von konstruktiven Details abhängig. Bernhard.

-708 **I. M. Samoilow.** *Zum Einfangmechanismus im Betatron.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 705—712, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Wie man weiß, spielt beim Einfangmechanismus der Elektronen im Betatron die COULOMB-Wechselwirkung die Hauptrolle. Behandelt man die Injektion mit einem gemittelten Einfluß der Raumladung in der Kammer, so erhält man mehrere Einfangmechanismen von allerdings nicht hoher Ausbeute. Hierbei werden Effekte vernachlässigt, die auf der COULOMB-Abstoßung der Elektronen auf den ersten Umläufen beruhen, wo eine ziemlich geordnete Teilchenbewegung vorliegen kann. Vf. betrachtet das idealisierte Problem der COULOMB-Abstoßung in dem Bündel, das während eines Umlaufs in die raumladungsfreie Kammer injiziert wird. Wie eine Abschätzung nach den üblichen Bewegungsgleichungen zeigt, ändert sich die Radialkomponente dieser Abstoßung auf einem großen Teil des Weges nur wenig, mit Ausnahme des Gebiets des Fokus, wo diese Komponente wesentlich größer ist als sonst. Zunächst wird also der Einfluß der Abstoßung im Fokusgebiet untersucht. Es zeigt sich, daß der effektive Elektroneneinfang infolge von Änderungen des radialen Schwingungszustandes erfolgt, die eben auf der Abstoßung der Teilchen im Bündel sowie auf dem Verlust eines Teils der Elektronen bei ihren Stößen mit dem Injektor oder der Kammerwand beruhen. Es wird angenommen, daß die Situation qualitativ auch bei einer Injektion in mehreren

Umläufen ähnlich ist. Dann ergeben sich einige praktische Folgerungen: 1. Der Einfangwinkel ist begrenzt durch Stöße mit der Wand; 2. es ist günstig, scharf fokussierte Bündel einzuschießen, da hierbei nur kleine Emissionsströme nötig sind; 3. auch bei der Injektion von außen mit Hilfe von Ablenkplatten ist der Einfang effektiv; 4. eine Injektion in ein konstantes Magnetfeld ist möglich, ebenso in ein homogenes Magnetfeld; 5. auch wenn der Injektor in der Gleichgewichtsbahn liegt, funktioniert der Einfang.

Vogel.

7-709 **G. Hentze.** *Erzeugung der Magnetfelder zur Beschleunigung von Elektronen in Luftspulenbetatron.* Exp. Tech. Phys. 7, 145—156, 1959, Nr. 4. (Jena, Univ., Tech. Phys. Inst.) Bei dem Luftspulenbetatron wurden bisher HELMHOLTZ-Spulen verwendet, die zwar bezüglich des Kontrahierens und Expandierens des Ringes beschleunigte Elektronen Vorteile bieten, auf der anderen Seite aber so viel Blindleistung aufnehmen, daß nur ein Impulsbetrieb mit einer Impulsfolge von 8—10 kHz möglich ist. Mit 3,6 MW wurden so Elektronen von 1,2 MeV erzeugt. Nach Versuchen mit Flachspule wurde schließlich mit Zylinderspulen die Leistungsaufnahme auf 40% gegenüber der HELMHOLTZ-Spulen verringert, so daß ein Dauerbetrieb möglich ist.

Messerschmidt.

7-710 **K. H. Schmitter.** *Le système haute fréquence du synchro-cyclotron du CERN* CERN 1959, Nr. 59—33, (22. Sept.) S. 1—21. Bericht mit zahlreichen Abbildungen über die Hochfrequenzanlage zum 600-MeV-CERN-Synchrozyklotron: über den Resonator mit dem Dee und seiner Halterung, den Oszillator und die Versorgungseinrichtungen.

Reich.

7-711 **J. J. Burgerjons, S. J. du Toit and C. A. Kritzing.** *The Pretoria cyclotron* Nuclear Instrum. 3, 323—335, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Pretoria, Nat. Phys. Res. Lab. Nucl. Phys. Div.) Es wird eine kurze technische Beschreibung des Zyklotrons gegeben. Die Polschuhe haben 112 cm Durchmesser und 14 cm Luftspalt. Der Einfluß der Shunts auf den radialen Verlauf des Magnetfeldes wird angegeben sowie Einzelheiten des Vakuumsystems und des HF-Generators behandelt. Die Anlage liefert einen inneren Deuteronenstrahl von 200 μ A bei 15 MeV.

Bernhard.

7-712 **A. H. Morton and W. I. B. Smith.** *Improved cyclotron performance from control of initial ion motion.* Nuclear Instrum. 4, 36—43, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Die viele mA betragenden Extraktionsströme aus der Ionenquelle gehen auf den ersten Umläufen verloren, wenn es nicht gelingt, die stark defokussierenden Felder zu beseitigen. Die Verf. verfolgen theoretisch und experimentell den Verlauf des Ionenstrahles. Durch Schlitze an den Duanten können sie den Strahl auf seinen ersten vier Umläufen so fokussieren, daß der Krümmungsmittelpunkt des letzten Umlaufs im Zentrum des Zyklotrons liegt. Dies und eine Reihe anderer Maßnahmen führt zu einer wesentlichen Erhöhung des herausgeführten Ionenstromes verbunden mit einer Zunahme der Energiehomogenität und Verringerung der Winkeldivergenz. Um diese Verbesserungen wirksam werden zu lassen, ist eine Magnetfeldstabilität von $1:10^4$ und entsprechende Konstanz der HF-Schwingungsamplitude erforderlich.

Bernhard.

7-713 **T. Fazzini, G. Fidecaro and H. Paul.** *A synchro-cyclotron pulse simulator for testing electronic circuits.* Nuclear Instrum. 5, 156—160, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Geneva, CERN.) Es wird ein Impulsgenerator für die Prüfung elektronischer Zählgeräte vor Beschleunigern beschrieben, bei denen sehr hohe Zählraten mit der Zählrate Null abwechseln. Er besteht aus einem mittels Torschaltung steuerbaren Oszillator für 1 bis 10 MHz und einer Impulsformerstufe.

Reich.

7-714 **R. S. Livingston and F. T. Howard.** *The Oak Ridge relativistic isochronous cyclotron.* Nuclear Instrum. 6, 1—25, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Oak. Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Entwurfsprinzipien und festgelegten Parameter des im Bau befindlichen ORIO Beschleunigers werden beschrieben. Magnetfeld: 3 Sektoren Polschuhpaare, so daß ein azimuthal veränderliches Feld entsteht. Polschuhdurchmesser: 76 in; maximales Zentralmagnetfeld: 17 kGauß; radialer Anstieg: maximal 8%; magnetische Erregung

23 · 10⁶ Aw. Spulenmaterial: Al; Polschuhmaterial: kohlenstoffarmer Stahl (0,110% C). Um Teilchen im e/m Intervall von 1 bis 0,125 innerhalb eines weiten Energiebereiches (maximal 145 MeV) beschleunigen zu können, muß die Hochfrequenzbeschleunigungsspannung von 7,5 bis 22,5 MHz regelbar sein. Durch Anwendung der Hochfrequenz als der 3. oder 5. Harmonischen der Umlauffrequenz wird insgesamt ein Frequenzintervall von 1,5 bis 22,5 MHz überstrichen. Um die gewünschte Frequenzregelung ohne Gleitkontakte mit hohen Stromdichtebelastungen durchführen zu können, werden zwei Abtunnungssysteme untersucht, darunter eine einzelne 180°-Duantenhälfte. (Duantenurhemesser: 70 in; Duantenspannung: 100 kV.) Energiezuwachs pro Umlauf 400 bzw. 100 keV. Maximaler Ionenradius 31,5 in. Strahlleistung: 75 kW (1 mA Protonenstrom bei 75 MeV Beschleunigungsenergie). Es wird die Einsatzmöglichkeit des Beschleunigers auf dem Gebiet der Kernspektroskopie, der Kernreaktionen, der polarisierten Teilchen, der Festkörper- und Atomphysik diskutiert, die wegen des weiten zur Verfügung stehenden Energiebereiches sehr vielseitig sein wird.

K. H. Oertel.

-715 V. S. Panasyuk. *Motion of charged particles in the central region of a cyclotron*. J. Nuclear Energy 8, 256—259, 1959, Nr. 4. (Jan.) Die Bewegung von Ionen auf den ersten Umläufen in einem Zyklotron wird genau untersucht, um zu ermitteln, wodurch so unerwartet viele Ionen im Verlauf der Beschleunigung verlorengehen. Die gewonnenen Erkenntnisse weisen den Weg, wie Verbesserungen zu erzielen sind.

Reich.

-716 Robert Gabillard. *Application de la méthode répétitive à l'étude analogique de processus stochastiques*. Ann. Ass. Int. Calcul. Analog. 1, 280—289, 1959, Nr. 6. (Sept.) (Lille, Fac. Sci.) Vf. untersucht mit einer Analogrechenanlage Schwankungen in nichtlinearen Systemen, wie sie beim CERN-Synchrotron in Abhängigkeit von der Phase der Beschleunigungsspannung auftreten. Die Methode ist dem Monte-Carlo-Verfahren nachgebildet.

V. Weidemann.

-717 M. Barbier and A. Schoch. *Study of two-dimensional non-linear oscillations by means of an electromechanical analogue model, applied to particle motion in circular accelerators*. Nuclear Instrum. 5, 211—233, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Geneva, CERN.) Zum Studium nichtlinearer Effekte bei Betatron-Schwingungen in Zirkularbeschleunigern wurden die Bewegungen eines metallisierten Quarzpendels im Vakuum untersucht. Das Pendel ist von 12 langen, zylindrischen, leitenden Elektroden umgeben, wobei die Zylinder- und Quarzfadenachse parallel zueinanderstehen. Diese Elektrodenanordnung liefert exakte zweidimensionale Lösungen der Potentialgleichung. Die ursprünglich lineare, nahezu gedämpfte Bewegung des Pendels wurde beeinflusst: 1. durch Einwirkung nichtlinearer, zeitlich konstanter elektrischer Kräfte und 2. durch zeitabhängige Kräfte, die ebenfalls nichtlinear bezüglich der Auslenkung sein können. Die Frequenz der Störkräfte wurde konstant gehalten. Um die Aussage des Gerätes zu vereinfachen, wurden die aufgetragten, zeitlich konstanten Nichtlinearitäten durch die nachfolgende Frequenzverchiebung registriert und die Wechselstörkräfte durch den Anstieg der Schwingungsmplitude. Dies gestattet, die Apparatur als mathematisches Instrument für die Untersuchung aller nichtlinearen Schwingungen einzusetzen.

K. H. Oertel.

-718 F. Prevot et R. le Quinio. *Le vide du synchrotron à protons de Saclay*. Vide, Paris 14, 197—213, 1959, Nr. 82. (Juli./Aug.) Nach einer Beschreibung der mechanischen Konstruktion der Vakuumkammer werden betrachtet: Dichtigkeit, Gasabgabe der verwendeten Stoffe, Pumpgeschwindigkeit, Gasfluß und Pumpenverteilung, Funktion der Pumpen, Vakuumkontrolle und -messungen. Das tatsächlich erreichte Vakuum wird in Abhängigkeit von der Pumpzeit dargestellt; es wurde ein mittlerer Druck von $8 \cdot 10^{-6}$ Torr im Beschleunigungsring erreicht (obere Grenze für eine befriedigende Arbeitsweise des 3 GeV-Synchrotrons sind $5 \cdot 10^{-6}$ Torr).

S. Wagner.

-719 R. Lindner und Hj. Matzke. *Diffusion radioaktiver Edelgase in Uranoxyden und Uranmonokarbid*. Z. Naturf. 14a, 1074—1077, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Göteborg, Schweden; Ch. H., Kernchem. Inst.) Die Diffusion von ⁸⁶Kr in sogenannten UO₂ und in U₃O₈, die von ¹³⁶Xe in UC und die von ²²²Rn in U₃O₈ wurde bei Temperaturen zwischen 600 und

1600°C gemessen. Kr bzw. Xe wurde durch Neutronenbestrahlung und Kernspaltung in Einkristallen bekannter Größe erzeugt und das entweichende Gas mit dem Zählrohr gemessen. Zur Indizierung mit Radon wurde $^{226}\text{RaCl}_2$ adsorbiert und das entweichende Rn mit einem CsJ-Szintillator nachgewiesen. Die Ergebnisse sind zusammen mit früheren zusammengestellt. Die Aktivierungsenergien sind für Kr und Xe praktisch gleich, etwa 48 kcal/Mol in UO_2 , 18 in U_3O_8 und 44 in UC, dagegen liegt die für Rn in U_3O_8 wesentlich höher bei 26 kcal/Mol. Auch die Werte für $\log D_0$ sind tabelliert.

M. Wiedemann.

7-720 **Gerhard Memmert.** *Die Resonanzabsorption in heterogenen Systemen.* Nukleonik 48-57, 1958, Nr. 2. (Juli.) (Karlsruhe, Kernreaktor-Bau- u. Betr. Ges., Inst. Neutronenphys., Reaktortech.) Das Resonanzintegral für Neutronen wird in Kugeln und zylindrischen Stäben aus Uran berechnet sowie für solche Fälle, in denen die Streuung der Neutronen bedeutsam wird, vor allem für Mischungen von Uran mit leichten Moderatoren und für Hohlzylinder, die mit Moderatoren gefüllt sind. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt und werden mit Meßergebnissen verglichen.

S. Wagner.

7-721 **D. Emendörfer und A. Kirchenmayer.** *Über die Auswirkung effektiver Bruchteile verspäteter Neutronen auf das Kurzzeitverhalten von Reaktoren.* Nukleonik 1, 233-236, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys., Abt. Reaktorphys.) Die verspäteten Neutronen entstehen im Mittel mit geringerer Energie als die prompten Neutronen. In den kinetischen Gleichungen treten daher an die Stelle der gewöhnlichen Bruchteile β_i der verspäteten Neutronen effektive Bruchteile $\beta_{i,\text{eff}}$. Die $\beta_{i,\text{eff}}$ wurden für einen Leichtwasserreaktor berechnet. Sie sind, je nach Gruppe, um 14 bis 17% größer als die gewöhnlichen Bruchteile β_i . Die Auswirkung dieses Unterschiedes auf die Übergangsfunktionen und den Frequenzgang wird dargestellt. Dabei zeigt sich, daß die Modifikationen der Übergangsfunktionen und des Frequenzgangs weitgehend nur durch den Unterschied in den Gesamtbruchstellen der verspäteten Neutronen $\beta_{\text{eff}} = \sum_i \beta_{i,\text{eff}}$ und $\beta = \sum_i \beta_i$ bedingt sind.

Emendörfer.

7-722 **S. O. Johnson, N. J. Curlee and J. V. Reihing.** *Simulation of hot channel boiling in water-cooled reactors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-5, 1-9, 1958, Nr. 1. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atomic Power Div.) Es wird das Einschwingverhalten von Wärmeübertragungssystemen untersucht, bei denen das Kühlmittel eine Phasenumwandlung erfährt. Die diesbezüglichen Differentialgleichungen werden angegeben, eine Analogrechner-Schaltung wird entwickelt und damit gewonnen. Ergebnisse werden mitgeteilt.

S. Wagner.

7-723 **R. N. Glover.** *Photofission in fission chambers.* Nuclear Instrum. 3, 320-322, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Barrow-in-Furness, Vickers-Armstrongs Ltd.) Bei Messung des Flusses schneller Neutronen mit einer U-238-Spaltungskammer wurde beobachtet, daß die Neutronenintensität viel größer gemessen wurde als sich aus den Aktivierungsmessungen ergab. Der Grund lag darin, daß in der Kammer außer der Spaltung durch schnelle Neutronen eine Photospaltung auftrat, die hervorgerufen wurde durch den sehr intensiven γ -Strahlenfluß von vorwiegend 7,7 MeV. Dieser entsteht durch die Einfangung der Neutronen in der Aluminiumkonstruktion des Reaktorkerns. Diese Vorstellungen wurden experimentell bestätigt.

Bernhard.

7-724 **Charles Erwin Cohn.** *Errors in reactivity measurements due to photoneutron effects.* Nuclear Sci. Engng 6, 284-287, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) In Reaktoren mit D_2O - oder Be-Moderatoren können die von γ -Strahlen langlebige Spaltprodukte erzeugten Photoneutronen merkliche Fehler bei verschiedenen Arten von Reaktivitätsmessungen hervorrufen. Hier werden maschinelle Rechenergebnisse dieser Effekte in D_2O mitgeteilt bei folgenden Messungen: Kritikalität, subkritische Vervielfachung, durch Regelstabilität verursachter Abfall, mit steigender Zeit konstante. Es zeigte sich, daß in Einzelfällen noch nach einstündigem Warten merkliche Fehler auftreten können. Da die Photoneutronen in Be nicht in Gruppen auflösbar sind, konnten hierfür keine Berechnungen durchgeführt, sondern nur die zu erwartenden Ergebnisse diskutiert werden. (Zfg.)

W. Schneider.

-725 **Alain Sola** and **William W. Managan**. *Flux perturbation produced by ion chambers and fission chambers*. Nuclear Sci. Engng **6**, 294—297, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Messungen wurden durchgeführt im ANL-Standard-Pile mit 100 mc Ra-Be-Quelle im Zentrum. Die Flußstörung betrug 5—25% an den Außenflächen verschiedener Ionisationskammertypen und wurde für diese als Funktion des Abstands von der Pileachse graphisch dargestellt. In 10 Zoll Kammerflächenabstand wird die Störung unmeßbar klein. Die Flußmessung erfolgte mit einem Spaltzähler, der selbst den Fluß nicht merklich störte. Zur Flußstörungsmessung im Kammerinnern wurde ein Modell von B-belegten Al-Bleichen benutzt, die um den Spaltzähler angeordnet wurden. Die gefundene Flußdepression stimmt gut mit der nach exponentieller Absorption abgeschätzten überein. Danach gibt der mit einer großen mit B-belegten Kammer gemessene Flußwert je nach B-Gehalt innerhalb 20—50% Fehler an ungestörten Fluß; der Fehler bei einem großen mit U^{235} belegten Spaltzähler beträgt 5—15%. Diese für Graphit als Diffusionsmedium gültigen Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf ein absorbierendes Medium wie Abschirmbeton anwendbar.

W. Schneider.

-726 **S. B. Gunst**. *Reactivity associated with the decay of Np^{239} in irradiated natural uranium dioxide*. Nuclear Sci. Engng **6**, 376—378, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atomic Power Div.) Es wird eine Methode beschrieben, mit welcher die Reaktivitätskoeffizienten während des Reaktorbetriebes ohne spezielle Instrumentierung und ohne eine besondere Zutrittsöffnung zum Reaktor zu haben, gemessen werden können. Die entwickelte Technik kann zum Teil auch zur Messung der Abhängigkeit der Koeffizienten von den hydraulischen Bedingungen, von der Reaktorleistung und der Brennstoffeinsatzzeit herangezogen werden. Bei der Messung werden trapezförmige Wellen und das normale Reaktorkontrollsystem verwendet. Dies ist deshalb möglich, weil die Trapezwellen das Reaktorregelsystem nicht beeinflussen.

W. Kunz.

-727 **Glenn T. Seaborg**. *Early radiochemical investigations of plutonium*. Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 104—114. (Berkeley, Univ. Calif., Dep. Chem.) Mit einem Hinweis auf Vorlesungen, die O. HAHN 1933 an der Cornell Universität über angewandte Radiochemie hielt, beginnend, wird der gewaltige Weg beschrieben, an dem der Vf. wesentlichen Anteil hatte und der zur Darstellung und Fabrikation von Plutonium führte (die zwei Oxydationszustände, der Wismut-Phosphat- sowie der Lanthan-urid-Prozeß). Etwa 5000 Personen waren an dem Projekt beteiligt, allein 2000 im metallurgischen Laboratorium in Chicago. Vf. meint zum Schluß, daß HAHN und Mitarbeiter wohl kaum ein solches phantastisches Projekt zu Beginn ihrer Untersuchungen hätten.

H. Ebert.

-728 **G. B. F. Niblett** and **T. S. Green**. *Radial hydromagnetic oscillations*. Proc. Phys. Soc. Lond. **74**, 737—743, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Plasma durch axiales Magnetfeld begrenzt. Beobachtung von hochfrequenten Schwingungen, die als radiale hydromagnetische Schwingungen eines dünnen zylindrischen Plasmaringes gedeutet werden, der zwischen äußerem und innerem Magnetfeld eingefangen ist. Analytische Integration der nichtlinearen Bewegungsgleichung. Annahme, daß gesamtes Gas durch zusammenbrechende Stromdichte eingefangen wird. Hinweis auf die Möglichkeit, daß Anregung dieser Schwingungen bei Frequenz von der Größenordnung der Ionenstoßfrequenz die Plasma-Ionen durch eine Art magnetisches Pumpen aufheizen könnte.

G. Schumann.

-729 **Mark A. Heald**. *Experimental measurements in controlled fusion research*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **NS-6**, 1959, Nr. 3, (Sept.) S. 33—42. (Princeton, N. J., Univ., Project Matterhorn.) Auf Grund der extremen Instabilität eines durch Magnetfelder zusammengehaltenen Plasmas, wegen der Verdampfung und zahlreicher Sekundäreffekte und Meßverfahren, die sich der Proben- oder Sondentechnik bedienen, kaum zu verwenden. Vf. gibt einen Überblick über die daher als „diagnostisch“ bezeichneten Verfahren zur Bestimmung der Elektronen- und Iontemperatur und -dichte, der Ge-

schwindigkeitsverteilung, der Zusammensetzung, der internen Magnetfelder und der Instabilitätsprozesse. Insbesondere werden interferometrische Messungen mit Mikrowellen erläutert.

V. Weidemann.

7-730 **I. Je. Tamm und A. D. Sacharow.** *Die Theorie des magneto-thermonuklearen Reaktors. I. II.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 1, 46—59/60—70, 1959, Nr. 1. Die Bewegungsgleichungen eines Stromes geladener Teilchen in zwei zueinander senkrechten elektrisch magnetischen Feldern können unter Vernachlässigung des Stoßeffektes in erster Näherung gelöst werden, wobei sich eine Drift der Teilchen im elektrischen Feld ergibt. Aufbauend auf diese Ergebnisse von A. J. TAMM behandelt A. D. SACHAROV Fragen, die sich beim Bau eines magnetonuklearen Reaktors ergeben und zeigt, daß sich für ein ausreichend großes Gebilde die Reaktion selber aufrechterhält. Mit Hilfe der TAMMSchen Gleichungen kann der kritische Halbmesser bestimmt werden, bei dem die umgesetzte thermonukleare Energie gleich der an die Wand abgeleitete Energie wird. Den Schluß bilden Betrachtungen über die Leistungsfähigkeit, die Dimensionen und die beim Bau zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln.

Schallreuter.

7-731 **Yu. V. Vandakurov.** *On the possible equilibrium configurations of a thin ring plasma conductor in magnetic field.* Sh. tech. Fis. 29, 1312—1316, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Die bisher in der Literatur vorliegenden Berechnungen über Gleichgewichtsbedingungen ringförmiger Plasmaleiter im Magnetfeld bezogen sich auf Oberflächenströme eines torusförmigen Leiters mit beliebigem Querschnitt. Vf. geht ebenfalls von der Magnetohydrodynamik aus und beschränkt sich auf den Sonderfall eines dünnen ringförmigen Plasmaleiters von annähernd kreisförmigem Querschnitt. Dadurch ergeben sich für die Torusfunktionen Koeffizienten einfacherer Form, so daß die mathematische Behandlung auch auf den Fall des Vorhandenseins von Volumenströmen ausgedehnt werden kann. Aus der Rechnung folgt, daß das Fremdfeld, das für die Gleichgewichtskonfiguration erforderlich ist, aus zwei Komponenten zusammengesetzt werden kann. Die eine ist das Feld, das ein unendlich langer stromdurchflossener Leiter längs der Symmetrieachse des Torus besitzt; der zweiten Komponente entspricht annähernd ein zu dieser Achse paralleles homogenes Magnetfeld.

Hart.

7-732 **W. N. Gerschman.** *Nichtresonanzabsorption elektromagnetischer Wellen in einem magnetoaktiven Plasma.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 695—704, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. hatte (J. exp. teor. Fis. 24, 659, 1953) eine kinetische Behandlung der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in einem Plasma im konstanten Magnetfeld unter Berücksichtigung der thermischen Elektronenbewegung gegeben, die Dispersionsgleichung gewonnen und die Ausbreitung der drei normalen Wellentypen (außerordentliche ordentliche und Plasmawelle) behandelt. Die Absorption war später in mehreren Arbeiten unter verschiedenen Gesichtspunkten behandelt worden. Vf. versucht hier eine einheitliche Darstellung bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Stöße und der für das Plasma spezifischen LANDAUSchen Dämpfung (J. exp. teor. Fis. 16, 574, 1946). Er erhält dabei neue Ergebnisse über die Dämpfung der ordentlichen Welle bei ziemlich kleiner Frequenz, eine eingehendere Berücksichtigung der Stöße usw. Das Hauptaugenmerk gilt der Absorption außerhalb des Gyroresonanzgebiets; dieses Gebiet soll in einer späteren Arbeit behandelt werden, wo auch die Absorptionskoeffizienten nach den hier gewonnenen Formeln abgeschätzt werden sollen. Den Ausgangspunkt bildet das linearisierte Gleichungssystem aus der kinetischen Gleichung und den MAXWELLSchen Gleichungen für die drei Typen hochfrequenter normaler Wellen; neu ist hier die allgemeine Berücksichtigung der Stöße. Mit Hilfe der gewonnenen Dispersionsgleichung wird die Absorption der verschiedenen Wellentypen unter Ausschluß der Elektronen-Gyrofrequenz und ihrer Oberfrequenzen behandelt.

Vogel.

7-733 **J. L. Klimontowitsch.** *Relativistische kinetische Gleichungen für ein Plasma. I.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 735—744, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Im relativistischen Fall muß man zur Herleitung der kinetischen Gleichungen eine Kette relativistischer Gleichungen für die Verteilungsfunktionen konstruieren; mit Hilfe der verschiedenen Approximationsmetho-

en für die höheren Verteilungsfunktionen durch die niederen in dieser Kette kann man die entsprechenden kinetischen Gleichungen gewinnen: Die Gleichung mit self consistent field, die FOKKER-PLANCKSche Gleichung für das relativistische Plasma, die kinetische Gleichung unter Berücksichtigung der Emission usw. Am Beispiel der kinetischen Gleichung für ein geladenes Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld wird der Zusammenhang zwischen den bestimmten Zustandswahrscheinlichkeiten und den Verteilungsfunktionen aufgestellt. Es wird eine Zufallsfunktion eingeführt, welche die Teilchenzahl im Phasenraumelement bestimmt. Die elektromagnetische Feldstärke oder die Oszillatorenzahl werden ebenfalls als Zufallsfunktionen aufgefaßt. Das Gleichungssystem für diese Funktionen dient als Grundlage zur Ableitung der Gleichungskette, welche die Momente der Zufallsfunktionen oder die entsprechenden Ordnungen der Verteilungsfunktion verknüpft. Durch Approximation dieser Gleichungskette ergibt sich ein System relativistischer self consistent Gleichungen. Es werden relativistische Ausdrücke für die Dispersionsgleichungen für transversale und longitudinale Plasmawellen hergeleitet. Gute Dienste leistet ein Variationsprinzip für das relativistische Plasma. Vogel.

-734 **I. A. Achieser, R. W. Polowin und N. L. Zinzadse.** *Einfache Wellen in der Näherung von Chew, Goldberger und Low.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 756-759, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) CHEW, GOLDBERGER und LOW (Ber. **35**, 2289, 1956) zeigten, daß ein verunreinigtes Plasma im Magnetfeld, in dem Stöße unwesentlich sind, durch ein System magnetohydrodynamischer Gleichungen mit anisotropem Druck beschrieben werden kann. Mit Hilfe dieser Gleichungen lassen sich kleine Plasmaschwingungen behandeln. Man wendet sie auf nichtlineare Bewegungen eines Plasmas, speziell einfache Wellen an; es werden eindimensionale Wellen betrachtet, in denen sich sämtliche magnetohydrodynamische Größen durch eine davon ausdrücken lassen, die ihrerseits von einer Koordinate und der Zeit abhängt; solche Wellen hängen eng mit Wellen kleiner Amplitude zusammen. Entsprechend wie im Fall skalaren Drucks gibt es drei Typen einfacher Wellen auch bei anisotropem Druck: ALFVÉN-Wellen und schnelle und langsame magnetoakustische Wellen. Es wird untersucht, in welcher Richtung sich die magnetohydrodynamischen Größen in diesen Wellen ändern. Die ALFVÉN-Welle pflanzt sich ohne Änderung ihrer Form fort; bei schnellen magnetoakustischen Wellen wächst in den Verdichtungsgebieten der Dichtegradient, in Verdünnungsgebieten fällt er; die übrigen Größen (p_{\parallel} , p_{\perp} , H , p_{\parallel}/p_{\perp}) ändern sich entsprechend; bei langsamen magnetoakustischen Wellen sind ein normaler Fall, der sich verhält wie die schnelle Welle, und ein anomaler Fall mit umgekehrtem Verhalten zu unterscheiden; im letzten Fall gibt es also auch Verdünnungs-Stoßwellen; dieser Fall bleibt aber nur beschränkte Zeit bestehen und geht in den Normalfall über. Vogel.

-735 *List of scientific reports on plasma physics, magnetohydrodynamics and thermonuclear reactions in the CERN library.* CERN 1958, Nr. 8-12-58, (Dez.) S. 1-11.

H. Ebert.

-736 **A. J. Rutgers.** *Ratio of nucleon mass and electron mass.* Nature, Lond. **184**, 894, 1959, Nr. 4690. (19. Sept.) (Ghent, Univ., Lab. Phys. Chem.) In der klassischen Physik ist der Wert der Feinstrukturkonstanten $\epsilon^2/\hbar c = 1/137$. Der Wert der Pion-Nukleon-Wechselwirkungskonstanten $g^2/\hbar c$ ist ungefähr 14. Die Masse des Elektrons ist gegeben durch $m_e = \epsilon^2/2r_0 c^2$, wobei die Fundamentallänge r_0 mit der COMPTON-Wellenlänge des π -Mesons übereinstimmt. Wenn man annimmt, daß die Masse des Nukleons sich genauso schreibt wie die Elektronenmasse, insbesondere mit demselben Wert für g , so wird $m_N/m_e = (g^2/2r_0 c^2)/(\epsilon^2/2r_0 c^2) = (g^2/\hbar c)/(\epsilon^2/\hbar c) = 14/(1/137) = 1920$, und dieser Wert ist von dem experimentellen Wert 1840 nicht allzu verschieden.

Ottinger.

-737 **D. A. L. Paul.** *Possible chemical reaction of orthopositronium with oxygen.* Canad. J. Phys. **37**, 1059-1060, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Kingston, Ont. Royal Military Coll., Dep. Phys.) Die Lebensdauer des Zustandes (e^+e^-), des „Orthopositroniums“, wird durch Löschung an Spuren von Sauerstoff in flüssigem Argon bei 88° K stärker verkürzt als bei 300° K in Argongas. Messungen in flüssigem Stickstoff bei 78 und 65° K ergeben ein Abklingen der Löschwirkung etwa nach $\exp(-\Phi/kT)$ mit der Aktivierungsenergie $\Phi \approx 2$ kcal/Mol. Als Deutung wird vorgeschlagen, daß in flüssiger Phase

Dreierstöße mit den inerten Molekeln häufig genug sind, um einer Verbindung (e^+e^-) den Übergang in den Grundzustand zu ermöglichen. Dieser Grundzustand soll dann kurzlebig im Vergleich zu anderen Arten der Paarvernichtung mit $\tau \approx 10^{-10}$ sec sein. Meerlender.

7-738 M. M. Block, E. B. Brucker, I. S. Hughes, T. Kikuchi, C. Meltzer, F. Anderson, A. Peyvner, E. M. Harth, J. Leitner and H. O. Cohn. *Observation of He^3 hyperfragments from K^-He interactions; the K^-A relative parity*. Phys. Rev. Letters **3**, 291-292, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Durham, N. Carol., Univ.; Baltimore, Maryl., Chin.; Syracuse, N. Y., Univ., Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Helium-Blaskammer der Duke-Universität wurde einer Bestrahlung von niederenergetischen K^- -Mesonen ausgesetzt um die Existenz der Reaktion $K^- + He \rightarrow \Delta He^3 + \pi^-$ zu bestätigen. Es wurden etwa 2500 K^- -Wechselwirkungen im Ruhezustand erhalten. Die Existenz der Reaktion konnte bestätigt werden. Sie gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, daß (a) die Parität der Reaktion erhalten bleibt, (b) die Spins des K^- -Mesons und des Grundzustandes des ΔHe^3 Null sind und (c) keine gebundenen angeregten Zustände des ΔHe^3 existieren. Aus der Reaktion kann ferner auf die relative K^-A -Parität geschlossen werden. Allkofer.

7-739 Y. C. Tang. *The effect of the final state interaction on the decay of hyper- 5He* . Nuovo Cim. (10) **10**, 780-788, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Urbana, Ill., Univ.) Für den Zerfall eines Hyper- 5He nach der Gleichung $^5He_\Lambda \rightarrow ^4He + p + \pi^-$ wird das Matrixelement berechnet, um das Energiespektrum der π^- -Mesonen und die Winkelverteilung der Protonen zu finden. Gute Übereinstimmung mit dem Experiment wird gefunden wenn eine starke Wechselwirkung zwischen p und α angenommen wird. Kamke.

7-740 R. Levi Setti and W. E. Slater. *A possible experimental method for the production and detection of heavy hyperfragments*. Nuovo Cim. (10) **14**, 985-997, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) 80 600- μ m-Ilford-G-Platten werden mit Uran getränkt und zu einem Plattenbündel zusammengelegt. Ein 50×100 mm²-großes Stück dieser Platten wird mit einem moderierten K^- -Mesonenstrahl so bestrahlt, daß dieser zur Gänze im Plattenbündel zur Wirkung kommt. Die von der durch die K^- -Mesonen bedingte Uranspaltung herrührenden Spaltbruchstücke werden ausgemessen (Reichweite des Bruchstückes 1 14,7, Reichweite des Bruchstückes 10,5, Reichweite eines Protons 4,5 mm). Für die Bruchstücke wird auch der Streuwinkel in Abhängigkeit von der Reichweite gemessen und kurvenmäßig festgehalten. Beide Messungen zeigen, daß das die Spaltung auslösende Teilchen unbedingt ein K^- -Meson gewesen sein muß. Die Behandlung der Photoplatte vor und nach der Exposition sowie diese selbst werden genau beschrieben. W. Kunz.

7-741 I. W. Berkowitsch, A. P. Shdanow, F. G. Lepechin und S. S. Chochlowa. *Zerfälle von Hyperfragmenten ohne Mesonenerzeugung*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 604-610, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird versucht, einige Hyperfragmente zu identifizieren, die in einem mit 4,5 GeV-Pionen beschossenen G-5-Emulsions-Pack erzeugt wurden. A Kriterium für Hyperfragmente diente die Verengung am Ende der Bahn und eine Bahn eines Sekundärteilchens länger als 5000 μ , ferner Vorhandensein eines schnellen Protons (hinreichend, aber nicht notwendig). Die Ladung des Hyperkerns wurde aus der Spurbreite in Abhängigkeit von der Restweglänge bestimmt. Bei der systematischen Durchsicht von 47 cm³ der Emulsion wurden acht Doppelsterne mit der entsprechenden Verengung der verbindenden Spur gefunden, die als Zerfallsakte von Hyperfragmenten mit $Z = 2 - 6$ ohne Mesonenerzeugung gedeutet wurden. Die Identifizierung der Fragmente und der Zerfallsprodukte gelang i. a. vollständig. Ein Kennzeichen der Mehrzahl der betrachteten Fälle war die Existenz zweier auseinanderfliegender Nukleonen, die einen erheblichen Teil der Zerfallsenergie abführten. Das entspricht dem Zerfallsschema $\lambda + N \rightarrow n + N$. Da meistens ein schnelles Proton emittiert wird, kann man ein schnelles Neutron unter den Zerfallsprodukten vermuten: $\lambda^0 + p \rightarrow n + p$. Unter den Sekundärprodukten sind H^2 , H^3 und He^3 , was darauf hindeutet, daß die leichten Kerne instabile Unterstrukturen haben. Vogel.

742 **T. Yamanouchi** and **M. F. Kaplon**. *Possible evidence for a negative heavy meson*. Phys. Rev. Letters **3**, 283—284, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys. Astr.) Auf der Kiewer Hochenergiekonferenz wurde von der Existenz eines schweren positiv geladenen Mesons berichtet, das in ein π^+ und K^0 zerfällt. Aus diesem Grunde wurde ein einem Berkeley-K⁻-Mesonen-Strahl der Energie 300-MeV ausgesetzter Emulsions-Stack auf derartige Ereignisse hin nochmals durchuntersucht. Falls solch ein Teilchen existiert, so besitzt es vermutlich die Strangeness +2 und es würde vernünftig erscheinen, wenn sein Antiteilchen mit der Strangeness -2 existieren würde. Es wurden zwei Ereignisse gefunden, die als Beweis für die Existenz eines neuen negativen schweren Mesons gedeutet werden können. Allkofer.

743 **K. Chadan** and **S. Oneda**. *Leptonic decay modes of the K meson*. Phys. Rev. Letters **3**, 292—295, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (College Park, Maryl., Univ.) Um zu untersuchen, wie weit die V-A-FERMI-Wechselwirkung zur Beschreibung der schwachen Wechselwirkungen geeignet ist, werden die Zerfallsraten für Prozesse $K \rightarrow 2\pi + e + \nu$ geschätzt. Dabei werden keine Auswahlregeln für die betrachteten Zerfallsprozesse angenommen. Die Berechnung führt auf einen Wert zwischen 10^{-2} und 10^{-3} für die Äußerigkeit des Prozesses $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^- + e^+ + \nu$ im Vergleich zum Prozeß $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0 + \pi^+$. Wiedecke.

744 **P. T. Matthews** and **J. L. Uretsky**. *K^+-K^0 mass difference*. Phys. Rev. Letters **3**, 297—299, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (London, Engl. Imp. Coll.) Da die kürzlich festgestellte Tatsache, daß das K^0 schwerer ist als die K_{\perp} -Teilchen, im Gegensatz zu dem Verhältnis bei den Pionen und zu dem klassischen Argument steht, die geladenen Komponenten eines Massenmultipletts sollten um die elektrostatische Energie schwerer sein als die ungeladene, wird der Unterschied zwischen K^0 und π^0 hervorgehoben, der darin besteht, daß das neutrale Pion verschwindende Ladungsdichte besitzt, während das K^0 nur die Gesamtladung, nicht die Ladungsdichte verschwindet. Es wird ein einfaches Modell der K-Mesonen entwickelt, bei dem das neutrale Teilchen die größere elektrostatische Energie besitzt, und gezeigt, daß diese klassische Interpretation der Selbstenergie in enger Beziehung zum Hauptterm in der feldtheoretischen Rechnung steht. Wiedecke.

745 **M. J. Balaz**, **P. I. Lebedew** und **J. W. Obuchow**. *Erzeugung von K^+ -Mesonen durch Protonen aus der kosmischen Strahlung in 3250 m Höhe*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 889—895, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe eines Zählrohrtessels wurden die insgesamt 300 g/cm² Blei durch Protonen der kosmischen Strahlung erzeugten K^+ -Mesonen registriert, und zwar bis zu K^+ -Impulsen von 0,9 GeV/c. Der Beitrag von $\mu \rightarrow e$ -Zerfällen zur registrierten Anzahl wurde besonders abgeschätzt. Die Lebensdauer des K^+ -Mesons stimmt mit früher gemessenen Werten überein, was schon auf die Kleinheit verfälschender anderer Beiträge hindeutet. Das Impulsspektrum der K^+ -Teilchen ähnelt einer breiten Glockenkurve mit einem Maximum bei 0,6 GeV/c und einer Halbwertsbreite von etwa 0,15 GeV/c. Die Lebensdauer, bestimmt aus der integralen Verteilung, ergibt sich zu $(10,0 \pm 1,2) \cdot 10^{-9}$ s. Der Bildungsquerschnitt der K^+ -Mesonen durch Protonen wird unter den Voraussetzungen abgeleitet, daß der Zerfall mit Sicherheit im betrachteten Zeitintervall registriert wird, falls ein Sekundärteilchen in eines der seitlichen Zählrohre gelangt (keine Absorption der Zerfallsprodukte), daß ferner die K^+ in Richtung des sternerzeugenden Teilchens weiterfliegen, und daß schließlich die Minimalenergie eines Protons, das registrierbare K-Mesonen erzeugen kann, etwa 5 GeV beträgt. Es ergibt sich ein Bildungsquerschnitt, der $1/4$ des geometrischen ausmacht und eine untere Schranke für den wahren Wert darstellt. Die Ergebnisse zeigen, daß der Erzeugungsquerschnitt für K^+ mit der Protonenenergie stark anwächst. Das Spektrum fällt im Gebiet weicher K^+ ab. Die beobachtete K^+ -Anzahl zeugt für die überwiegende Rolle der geladenen Komponente der kosmischen Strahlung als K^+ -Erzeuger. Vogel.

746 **Chou Huang-chao** und **W. I. Ogiewezki**. *Zur elektromagnetischen Masse des K^+ -Mesons*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 866—867, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) ROSENFELD u. a. und RAWFORD u. a. haben festgestellt, daß die Masse des neutralen K-Mesons die des K^+

um etwa 4,8 MeV übertrifft. Das Vorzeichen dieser Massendifferenz scheint zunächst dagegen zu sprechen, daß K^+ und K^0 spinlose Teilchen sind, die zu einem Ladungsdublett gehören; wenn K nur über seine Ladung mit dem elektromagnetischen Feld wechselwirkt, müßte nämlich das K^+ um seine elektromagnetische Selbstmasse schwerer sein. ROSENFELD und CRAWFORD haben daher ihr Ergebnis im Sinne von PAIS gedeutet: K^+ und K^0 bilden kein Ladungsdublett und können verschiedene innere Parität haben. Vff. zeigen, daß hierzu kein Grund besteht: Ohne über das Multiplettschema von GELL-MANN und NISHIJIMA hinauszugehen, kann man eine elektromagnetische Wechselwirkung des K^0 angeben, die voll für die Massendifferenz aufkommt. Nach FEINBERG (Ber. 37, 1957, 1958) kann nämlich ein spinloses neutrales Teilchen, das verschieden vom seinem Antiteilchen ist, wie das K^0 , durch virtuelle Dissoziation in stark wechselwirkende Teilchen wie Nukleon und Antihyperon mit dem elektromagnetischen Feld gekoppelt sein, also ebenfalls eine elektromagnetische Struktur besitzen. Dieser Mechanismus wird auf Grund des DUFFIN-KEMMERSCHEN β -Formalismus durchgerechnet; die Massendifferenz zwischen K^0 und K^+ läßt sich dann durch eine sinnvolle Wahl des Proportionalitätsfaktors im Formfaktor für das K^0 auf den gemessenen Wert bringen. Vogel.

7-747 Yukihsa Nogami. *The Σ - Λ relative parity and the \bar{K} -N reaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto 22, 25-33, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Sakai, Univ. Osaka Pref., Dep. Phys.) \bar{K} -Absorption: $K + N \rightarrow \pi + Y$ gibt eine Möglichkeit, die relative Parität von Λ -Mesonen und Baryonen zu bestimmen. Dazu benötigt man zunächst die relative $\Lambda - \Sigma$ -Parität $P_{\Sigma\Lambda}$. Wenn die π -Baryonwechselwirkung universell ist, d. h. $f_{\Sigma\Lambda} = f_{\Lambda\Sigma} \approx 0,08$ und $P_{\Sigma\Lambda}$ gerade, so sind starke Resonanzen in der π -Hyperonstreuung zu erwarten, die erheblich die Amplitude der K -Absorption beeinflussen. Vff. untersuchen letztere im Fall von ungeradem $P_{\Sigma\Lambda}$. Es stellt sich heraus, daß es Zustände gibt, in denen gerades und ungerades $P_{\Sigma\Lambda}$ gleichermaßen zu Resonanzen führen, während in anderen Zuständen Resonanzen nur in einem der beiden Fälle auftreten. Die Konsequenzen für die \bar{K} -Absorption werden abgeleitet im Hinblick auf die Bestimmung der K -Baryonenparität. Behnisch.

7-748 Ken Kawarabayashi. *Branching ratios for the K -capture from hydrogen at low energy.* Progr. theor. Phys., Kyoto 22, 451-452, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ. Dep. Phys.) Unter Berücksichtigung einer angemessenen Größe für die Pionen-Baryonenkopplung skizziert Vff. die Deutung der Kopplungsverhältnisse für die folgenden niederen energetischen K^- -Einfangprozesse in Wasserstoff: $K^- + p \rightarrow \Sigma^\pm 0 + \pm 0\pi$ (experimentell wurde $\Sigma^- : \Sigma^+ : \Sigma^0 : \Lambda^0 = 4 : 2 : 2 : 1/2$ gefunden). Details folgen in der gleichen Zeitschrift. Kleinpoppen.

7-749 G. Höhler und A. Müllensiefen. *Über die Berechnung der Photoerzeugung von π^0 aus Streudaten.* Z. Phys. 157, 30-53, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Photoerzeugung von π^0 aus Mesonen ($\gamma + N \rightarrow N + \pi$) betrachtet man das elektromagnetische Feld als eine kleine Störung, die Übergänge zwischen den Zuständen des Pion-Nukleon-Systems hervorruft. Die Matrixelemente haben dabei die Form $\langle \Psi_q | H_Y | \Psi_0 \rangle$, wobei H_Y der Wechselwirkungsoperator und $|\Psi_0\rangle$, $|\Psi_q\rangle$ die Eigenzustände des Pion-Nukleon-Systems sind. Eine zuverlässige Näherung zur Berechnung des obigen Matrixelementes aus dem HAMILTON-Operator des $N\pi\gamma$ -Systems ist gegenwärtig nicht bekannt; denn die bisher entwickelten Methoden versagen, weil die π -N-Wechselwirkung von den Grenzfällen der starken und schwachen Kopplung weit entfernt ist. Trotzdem kann die Mesontheorie zur Berechnung der Photoerzeugung vorausgesetzt werden, wenn man einige theoretsche noch nicht herleitbare Eigenschaften des π -N-Systems aus Streuexperimenten übernimmt. Vff. berechnen nun mit Hilfe der von GELL-MANN, GOLDBERGER (Ber. 36, 1957) am weitesten durchgeführten Theorie dieser Art den Wirkungsquerschnitt der π^0 -Photoerzeugung. Dabei wurden die gemessenen Streuphasenverschiebungen vorausgesetzt. Eine Anpassung der theoretischen Resultate an $\Theta(90^\circ)$ zwischen 260 und 370 MeV lieferte ein $\chi^2 = 0,082$. Es trat keine systematische Abweichung von den Voraussagen für $\Theta(90^\circ)$ bis zu $E_\gamma = 450$ MeV auf. Das allgemeine Verhalten des Asymmetrie-Koeffizienten B wird richtig wiedergegeben. Ein quantitativer Vergleich, der den Anteil d

abekannten elektrischen Dipolterms $N^{(+)}$ von CHEW et al. berücksichtigen müßte, ist er dann vernünftig, wenn die Messungen verbessert würden. C/A hängt stark von den Phasen bis hinauf zu 240 MeV ab. Die Effekte der kleinen Phasen sind ziemlich groß für $\sigma(150^\circ)$. Abschließend werden die Differenzen mit den Ergebnissen der phänomenologischen Theorie von BRÜCKNER-WATSON, SACHS et al. und FELD diskutiert.

Kleinpoppen.

-750 **K. Dietz und G. Höhler.** *Zur Voraussage der Photoerzeugung von π^+ nach der Dispersionsmethode.* Z. Naturf. **14a**, 994—996, 1959, Nr. 11. (Nov.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Theorie der Photoerzeugung von CHEW et al. (Ber. **37**, 986, 1958) benutzt die relativistischen Dispersionsrelationen, um die Photoamplituden durch die Phasen der π -N-Streuung, die Kopplungsstärke f^2 der Pion-Nukleon-Wechselwirkung und das magnetische Moment des Nukleons auszudrücken. Während bei der π^+ -Erzeugung am Proton das Hauptinteresse in letzter Zeit dem Einfluß des Retardierungsrmses bei kleinen Winkeln gilt, haben kürzlich verschiedene Autoren darauf hingewiesen, daß bei größeren Winkeln und Energien oberhalb von 260 MeV die experimentellen Wirkungsquerschnitte zum Teil erheblich kleiner sind als die Voraussagen. In der vorliegenden Veröffentlichung zeigen Vff., daß ein wesentlicher Teil dieser Abweichungen mit der Wahl der einzusetzenden Streudaten zusammenhängt und daß es verfrüht wäre, von einer ernsthaften Diskrepanz zwischen Voraussagen und den Experimenten zu sprechen.

Kleinpoppen.

-751 **Edward A. Knapp, Robert W. Kenney and Victor Perez-Mendez.** *Angular distribution of photopions from hydrogen.* Phys. Rev. (2) **114**, 605—611, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Es wurde eine genaue Messung der Winkelverteilung von Photo-Pionen aus Protonen am Berkeley-Synchrotron für Photonen-Energien zwischen 260 und 290 MeV gemacht. Als Target diente ein dünnwandiges Gefäß mit flüssigem Wasserstoff. Die Pionen wurden durch verzögerte Koinzidenzen an Hand ihres Zerfalls identifiziert. Die Messungen wurden in zwei Stufen ausgeführt: von 0 bis 50° wurde mit einer Apparatur gemessen, die den starken Positronen-Untergrund verminderte und von 30° bis 160° mit einer Apparatur, deren Ansprechwahrscheinlichkeit und Raumwinkel genau bestimmt werden konnte. Die Ergebnisse der Messungen werden mit der Theorie der Photoproduktion, die aus den Dispersionsrelationen abgeleitet wird, verglichen. Es ergibt sich eine Übereinstimmung innerhalb der Grenzen der Theorie.

Trümper.

-752 **Lee G. Pondrom.** *Positive pion production in proton-proton collisions at 450 Mev.* Phys. Rev. (2) **114**, 1623—1632, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Der äußere Protonenstrahl des Chicago-Zyklotrons wurde zur Untersuchung der Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + n + p$ bei der Energie 450 MeV herangezogen. Die Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ wurde ebenfalls zur Überprüfung der Apparatur durchgemessen. Zur Messung des Impulsspektrums der Pionen bei den Winkelablenkungen 14° , $20,5^\circ$ und 30° im Laborsystem wurde ein doppelfokussierender Magnet herangezogen. Das Auflösungsvermögen des Magnetsystems bei allen Einstellungen schwankte von 1,5% bis 2,2%. Die Methode der kleinsten Quadrate auf die Ergebnisse der Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + d$ im Schwerpunktsystem angewandt, ergab den Wert $d\sigma/d\Omega \sim (0,38 \pm 0,20 + \cos^2 \Theta)$ mit $\sigma = 1,47 \pm 0,12$ mbarn. Die Spektren der Reaktion, die zum d führt, stimmten mit den Spektralformen Ss, Sp, Ps und Pp, die durch die phänomenologische Theorie der Pionenerzeugung vorhergesagt werden, überein. Es ergab sich dafür: $d\sigma/d\Omega \sim (0,40 \pm 0,08 + \cos^2 \Theta)$ mit $\sigma = 1,80 \pm 0,7$ mbarn. Die Ergebnisse dieser Messungen wurden mit dem Wirkungsquerschnitt für neutrale Pionenproduktion bei der Energie 450 MeV verglichen. Der Vergleich wurde für die Werte der Spektralen Formen Ss, Sp und Pp dieses Experimentes als zufriedenstellend angesehen; ein besonders großer Betrag der Form Ps, nämlich $0,38 \pm 10$ mbarn, war für die Übereinstimmung mit den Ergebnissen erforderlich. Die Ergebnisse zeigen, daß $\sigma_{10}(Pp)$ wesentlich kleiner ist, als früher angegeben wurde. Eine Anregungsfunktion für den Wirkungsquerschnitt der Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + n + p$ wird mit Hilfe eines phänomenologischen Modells hergeleitet. Man findet, daß sie bei hohen Energien des schießenden Teilchens allerdings zu schnell ansteigt.

Allkofer.

7-753 **Jeremy Bernstein and Ta-You Wu.** *X-ray yields in μ -mesonic atomic transition*. Phys. Rev. Letters **2**, 404-405, 1959, Nr. 9. (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) V knüpfen an die theoretische Arbeit von DAY und MORRISON (Ber. **37**, 2176, 1958) an in der der Wirkungsquerschnitt σ für den Übergang $2P \rightarrow 1S$ in einem mesonischen Atom proportional zu πa_0^2 angegeben wurde, wobei a_0 der BOHRsche Radius für ein Elektronenatom war. VII. halten diesen Wert für $\sigma(2P \rightarrow 1S)$ nicht für angemessen und zeigen, daß auf Grund der BORNschen Näherung $\sigma(2P \rightarrow 1S) < \pi a_0^2$ sein muß. Es ist die Meinung der VII., daß das Experiment von STEARNS (Ber. **36**, 2041, 1957) nach wie vor ungedeutet bleibt, der einen um etwa Faktor 300 größeren Wirkungsquerschnitt erhalten hat. Kleinpoppen

7-754 **V. L. Telegdi.** *Consequences of atomic conversion for the interpretation of experiments on the spin-dependence of muon absorption*. Phys. Rev. Letters **3**, 59-61, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) BERNSTEIN, LEYANG und PRIMAKOFF (Ber. **38**, 1683, 1959) haben ein Experiment zur Prüfung der Spinabhängigkeit der μ -Mesonen-Absorption vorgeschlagen, in dem die Zahl der Zerfallselektronen von μ^- -mesischen Atomen nicht verschwindenden Kernspins I als Funktion der Zeit aufgetragen werden soll; der Logarithmus der Zerfallskurve müßte dann eine positive Krümmung aufweisen, wenn die beiden Zustände des mesischen Hyperfeinstruktur-Dubletts mit den Gesamtdrehimpulsen $F = I \pm 1/2$ verschiedene Lebensdauern haben auf Grund einer Abhängigkeit der μ -Mesonen Absorptionsrate von F . In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Berücksichtigung der Übergänge von energetisch höheren in den tieferen Zustand des Dubletts zu einer Modifikation der Aussage für das vorgeschlagene Experiment führt: 1. Eine negative Krümmung kann nur für den Fall auftreten, daß die μ -Mesonen-Absorption schneller ist für antiparallele Spins von Meson und Proton. 2. Verschwindende Krümmung schließt Spinabhängigkeit nicht aus. 3. Die Übergänge vom höheren zum niedrigeren Zustand des Dubletts sind für $Z \geq 13$ häufig genug, um zu einer negativen Krümmung zu führen, wenn die unter genannte Bedingung erfüllt ist. Wiedecke

7-755 **C. M. York, C. O. Kim and W. Kernan.** *Search for the reaction $\mu^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$* . Phys. Rev. Letters **3**, 288-291, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) Berichtigung ebenda **4**, 32 (1960, Nr. 6. (15. März.)) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Physics Dep.) Zur Untersuchung der Vernichtungsreaktion $\mu^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$ wird ein π -Mesonen-Strahl in einer Kupferscheibe von 0,25 Zoll Dicke zur Ruhe gebracht. Als Target wurde deshalb Kupfer benutzt, weil einmal die Elektronendichte so groß ist, wie bei den schweren Elementen, andererseits aber das Z wieder klein genug ist, daß kein nennenswerter Untergrund von solcher γ -Strahlung vorhanden war, der von den Zerfallselektronen der μ -Mesonen erzeugt wird. Die Messung geschieht mit zwei Natriumjodid-Zählern von 5 Zoll Durchmesser und 4,5 Zoll Dicke. Die gemessene Reaktionsrate betrug $R_\mu \leq 2,5 \pm 0,4$ (sec $^{-1}$) und war damit etwa um einen Faktor 10^9 geringer als bei der Vernichtungsreaktion $e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$. Allkofer.

7-756 **E. M. Friedländer.** *Multiple meson production by 9 GeV protons on emulsion nuclei*. Nuovo Cim. (10) **14**, 796-814, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Bucharest, Inst. Atom. Phys., Cosmic Ray Lab.) Ein Plattenpaket wurde im Protonensynchrotron von Dubna mit Protonen von 9,2 GeV bestrahlt. Es wurden Sterne mit $n_h \geq 4$ Schauerteilchen ausgezählt. Entsprechend dem Tunnelmodell wächst die Zahl der angestoßenen Nukleonen mit $A^{1/3}$ und entsprechend die Zahl der Schauerteilchen. Sterne mit $N_h \leq 3$ schweren Spuren stammen sicher von leichten Kernen, Sterne mit $N_h \geq 7$ von schweren Kernen mit $N_h = 5$ oder 6 wurden bei der Untersuchung weggelassen. Die mittlere Zahl der Schauerteilchen beträgt bei leichten Kernen 5,24, bei schweren Kernen 6, entsprechend dem Tunnelmodell. Aus dem mittleren Streuwinkel der Schauerteilchen errechnet sich die mittlere Zahl der angestoßenen Nukleonen zu 1,8 bzw. 3,4. Die Winkelverteilung ist im Schwerpunktsystem isotrop, sie deutet an, daß auch Stöße zwischen Protonen und π -Mesonen auftreten (Massenverhältnis 1:6,6) und daß π -Mesonen stoßen. Bei Stößen mit leichten Kernen übernimmt in 40% der Fälle ein einzelnes Teilchen einen außergewöhnlich hohen Energiebetrag, bei schweren Kernen

30% der Fälle. Dieses Teilchen kann ein Nukleon oder ein π -Meson sein. Bei paarweisem Auftreten kann auch ein π -Meson in der Platte nach rückwärts fliegen.

Erbe.

757 V. A. Meshcheriakov. *The π -mesonic atom and corrections to the dispersion relations*. Soviet Phys.-JETP 8, 200, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 290, Juli.) (Moscow, State Univ.) Da die für den Prozeß $\pi^+ + p \rightarrow \pi^- + p$ bisher abgeleiteten Dispersionsbeziehungen nicht in Einklang mit den Experimenten zu bringen sind, wenn man eine einheitliche Pion-Nukleon-Kopplungskonstante für den Energiebereich unterhalb und oberhalb der Resonanz ansetzt, wird die Korrektur an den Dispersionsbeziehungen untersucht, die durch das π -mesische Atom hervorgerufen wird. Numerische Rechnungen ergeben, daß diese Korrektur nur einen kleinen Effekt liefert und bei 120 MeV nur 4% der Abweichung von der Kopplungskonstanten erklären kann.

Wiedecke.

758 K. I. Alexejewa, S. I. Briker, N. L. Grigorow, W. S. Mursin und F. D. Sawin. *Atmosphärenmessungen der Erzeugung von π^0 -Mesonen bei der Wechselwirkung von Protonen und α -Teilchen aus der kosmischen Strahlung mit Kohlenstoffkernen*. Sh. exp. teor. Fis. 37, 596-603, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die für π^0 -Erzeugung verwendete Energie der kosmischen Strahlung läßt sich aus Messungen der Ionisierung im Maximum einer Kaskade an Hand der Zerfalls- γ -Quanten bestimmen. Der Zusammenhang zwischen der Teilchenzahl im Kaskadenmaximum N_{\max} und der Energie E des Primärelektrons oder Photons, ist nach BELENKI („Lawinenprozesse in der kosmischen Strahlung“, Moskau 1948) theoretisch abgeleitet hat, liefert aus dem gemessenen N_{\max} die Gesamtenergie E der Zerfalls- γ -Quanten, ohne daß der Querschnitt der unelastischen Wechselwirkung bekannt zu sein braucht. Vff. untersuchten auf 31°N geomagnetischer Breite in 25 km Höhe mit Hilfe von Impuls-Ionisierungskammern und eines Hodoskops die unelastische Streuung von Protonen und α -Teilchen an C-Kernen an Hand der Ionisierung im Maximum einer Kaskade infolge der π^0 -Zerfalls- γ -Quanten (mittlere Energie der Primärprotonen 10 GeV, der Primär- α -Teilchen 40 GeV). Die Geräte wurden mit Kugelsonden hochgeführt, die Ergebnisse zum Boden gefunkt. Der zur π^0 -Erzeugung aufgewandte Energieanteil für Protonen von etwa 10^{10} eV beträgt $0,10 \pm 0,03$ für einen Wechselwirkungsakt mit einem C-Kern. Der entsprechende Wert für Primär- α -Teilchen, $0,14 \pm 0,10$, stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit dem Wert für Protonen überein.

Vogel.

759 J. S. Krestnikow, A. G. Meschkowski, J. J. Schalamow, W. A. Schebanow und J. Kobsarew. *Die Zerfälle $\mu \rightarrow e + \gamma$ und $\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu} + \gamma$* . Sh. exp. teor. Fis. 37, 873-875, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die universelle A-V-Wechselwirkung läßt sich verstehen, wenn man annimmt, daß es ein vorübergehend erzeugtes schweres Boson gibt. Daraus folgt dann die Möglichkeit eines $\mu \rightarrow e + \gamma$ -Zerfalls. Für eine punktförmige A-V-Wechselwirkung wäre er verboten. FEINBERG hat die Wahrscheinlichkeit dieses Zerfalls berechnet und gezeigt, daß ihr Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit des Zerfalls bei Erzeugung eines Neutrinopaars vom Abschneideparameter Λ abhängt. Ist Λ gleich der Masse M des Bosons, so ist dieses Verhältnis 10^{-4} , bei $\Lambda < M$ kann es beliebig klein werden. Vff. suchten nach dem $\mu \rightarrow e + \gamma$ -Zerfall mit Hilfe einer 17 l-Freon-Blasenkammer, die besonders effektiv für γ -Registrierung war. Die Kammer befand sich im breiten π^+ -Strahl des Synchrozyklotrons von Dubna; die π^+ -Mesonen (etwa 200 MeV) wurden vor dem Eintritt in die Kammer in einem Graphitfilter gebremst. Etwa 20000 Stereoaufnahmen wurden gewonnen und zweimal ausgewertet. Dabei wurde nach Fällen gesucht, wo der $\pi^+ \rightarrow e + \gamma$ -Zerfall mit einem Elektronenpaar endete, das bis auf 5-7° die Richtung des Zerfalls- γ -Quants hatte. Der Untergrund infolge „zufälliger“ Richtungs- und Energieinzipidenzen wird auf weniger als 5% abgeschätzt. Das Verhältnis der Querschnitte für die Reaktionen $\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu} + \gamma$ und $\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu}$ ergibt sich zu $0,80 \pm 0,24^{+0,24}_{-0,36}$. Aus diesem Ergebnis mit der Theorie zu vergleichen, wurden für eine Variante der A-V-Wechselwirkung Gesamtwahrscheinlichkeit und Winkelverteilung der ersten dieser Reaktionen für verschiedene Werte der minimalen registrierbaren γ -Energie berechnet (auf Grund der Arbeit von LENARD, Phys. Rev. 90, 968, 1953). Danach liegt der theoretische Wert des Verhältnisses zwischen $1,02 \cdot 10^{-3}$ und $1,80 \cdot 10^{-3}$.

Vogel.

7-760 J. A. Budagow, S. Viktor, W. P. Dshelepov, P. F. Jermolow und W. I. Moskalew. *β -Zerfall des negativen Pions.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 878-880, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Alle bisherigen Messungen zum β -Zerfall der Pionen wurden am ruhende Pion ausgeführt; IMPEDUGLIA u. a., ANDERSON u. a., (Ber. **38**, 1684, 1959; Nr. 1-769) erhielten für das Querschnittsverhältnis der Reaktionen $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu$ und $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$ einen Wert von $10^{-4} \pm 20-40\%$, der mit den theoretischen $1,3 \cdot 10^{-4}$ nach der universellen V-A-Theorie des β -Zerfalls übereinstimmt. Für negative Pionen müßte infolge der relativistischen Invarianz (CPT-Satz) dieses Verhältnis den gleichen Wert haben; eine experimentelle Bestimmung scheint aber trotzdem wichtig. Sie ist nur im Flug möglich; daher werteten Vff. Messungen in einer Diffusionskammer mit einem Magnetfeld von 9000 G über die Wechselwirkung 130 und 160 MeV- π^- -Mesonen mit Protonen sowie seltene Zerfallstypen von π^0 -Mesonen aus. Unter 100 000 dreifach durchgesehene Stereophotographien fanden sich 29 Fälle, bei denen das Sekundärteilchen um mehr als 20° abgelenkt wurde (der Maximalwinkel beim $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ -Zerfall mit 130 MeV ist 10°). 26 Fälle konnten durch Impuls- und Winkelmessung als $\mu^- \rightarrow e^-$ -Zerfälle und 3 als $\pi^- \rightarrow e^-$ -Zerfälle identifiziert werden. Andere mögliche Prozesse, die einen $\pi^- \rightarrow e^-$ -Zerfall vortäuschen könnten, haben sehr geringe Wahrscheinlichkeit. Für die relative Wahrscheinlichkeit des direkten β -Zerfalls des negativen Ions ergibt sich $(1,2 \pm 0,7) \cdot 10^{-4}$, was innerhalb der Fehlergrenzen mit dem eingangs erwähnten experimentellen und dem theoretischen Wert auf Grund der universellen V-A-Wechselwirkung übereinstimmt. Vogel.

7-761 Steven C. Frautschi. *A lower limit on the π^0 lifetime.* Progr. theor. Phys. Kyoto **22**, 544-548, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Es wird angenommen, daß die Streuamplitude von $\gamma + P \rightarrow \gamma + P$ analytisch zu den Polen fortgesetzt werden kann, die bei Austausch eines π^0 zwischen P und γ entstehen. Durch die experimentelle Begrenzung der möglichen Größe der Residuen an den Polen erhält man die untere Grenze $\tau \gtrsim 6 \cdot 10^{-19}$ sec für die π^0 -Lebenszeit.

D. Schulz.

7-762 Gerson Goldhaber, William B. Fowler, Sulamith Goldhaber, T. F. Hoang, Theodore E. Kalogeropoulos and Wilson M. Powell. *Pion-pion correlations in antiproton annihilation events.* Phys. Rev. Letters **3**, 181-183, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab., Dep. Phys.) In dieser Arbeit werden Winkelkorrelationseffekte zwischen solchen Pionen untersucht, die von Antiprotonenvernichtungen herrühren. Das Experiment wurde mit einem Antiprotonenstrahl mit der Impuls $p_p = 1,05$ BeV/c durchgeführt. Insgesamt wurden 2500 Vernichtungsereignisse in 20 000 Aufnahmen mit der 30-Zoll-Propan-Blaskammer des Lawrence-Strahlungslaboratoriums untersucht. Die bei der Antiprotonen-Vernichtung emittierten geladenen Pionen bilden Pionenpaare, die in zwei Gruppen eingeteilt werden können: gleiche Paare (mit dem isotonen Spin $I = 2$) und ungleiche Paare (mit dem isotonen Spin $I = 0$ oder 2). Es wurde nach Korrelationseffekten in diesen separaten Gruppen gesucht. Die Ergebnisse zeigen, daß die Winkelverteilung zwischen Pionen gleicher Ladung vollständig verschieden ist von der Winkelverteilung zwischen den Pionen ungleicher Ladung.

Allkofer.

7-763 A. G. Ekspong. *On the scattering of antiprotons in nuclear matter.* Ark. Fys. **10**, 129-136, 1959, Nr. 2. (Uppsala, Inst. Phys.) Aus der Annahme, daß die unelastische Streuung energiereicher Partikel an einem Kern durch individuelle Teilchen-Nukleonstöße verursacht wird, folgt pro Nukleon $\sigma_{\text{eff}} = f \cdot \sigma_{\text{streu}}$, wobei f die Reduzierung des Streuquerschnittes für Streuung am freien Nukleon (σ_{streu}) infolge der Einwirkung der am Stoß nicht beteiligten Nukleonen angibt. f berücksichtigt das PAULI-Prinzip, da gewisse Arten von Stößen (Impulsübertragungen) verboten sind. Die Berechnung des effektiven Streuquerschnittes in nichtrelativistischer Näherung für Antiprotonen in Kernmaterie auf der Basis der Theorie von GOLDBERGER wird dadurch erschwert, daß der Querschnitt für Antiprotonen — freie Protonen — Streuung (σ_p) stark anisotrop ist (starke Vorwärtsstreuung). Hierfür wird die Formel für die Beugungsstreuung an einer vollständig absorbierenden Kugel eingesetzt und gleich dem differentiellen Streuquerschnitt für freie Neutronen angenommen. Die Streuung an freien und gebundene

ukleonen wird verglichen und für eine Antiprotonenenergie von 190 MeV (im Kern) $= 0,62$ ermittelt gegenüber 0,935 bei Annahme eines isotropen Streuquerschnittes.

K. H. Oertel.

-764 G. Baroni, G. Bellettini, C. Castagnoli, M. Ferro-Luzzi and A. Manfredini. *Results on antiproton-proton elastic scattering*. Nuovo Cim. (10) **12**, 564-570, 1959, r. 6. (16. Juni.) (Roma, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucll) 15 neue \bar{p} -H-Streuergebnisse. Gemessen wurden Winkelverteilung und totaler Querschnitt: $\sigma = (65,7 \pm 17)$ mbarn. Durch Mittelung zusammen mit früheren Messungen ist jetzt $\sigma = (70,9 \pm 12,7)$ mbarn. Winkelverteilung und Querschnitt stimmen mit der Theorie von BALL und CHEW überein. Aus vier Ereignissen konnte die Antiprotonenmasse neu bestimmt werden: $(0,998 \pm 0,015)$ Protonenmassen.

Behnisch.

-765 B. B. Dotsenko. *On the structure of the proton*. Soviet Phys.-Doklady **3**, 307-310, 1958, Nr. 2. (März/Apr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **119**, 466, 1958, Nr. 3.) Eine Interpretation der von CHAMBERS und HOFSTADTER experimentell gefundenen Ladungsdichteverteilung des Protons wurde versucht. Ausgehend von der Vorstellung des Protons als einem Kern mit einer Mesonenwolke (gebildet aus einem einzelnen Meson) wurden stationäre Lösungen für die dieses System beschreibende relativistische Wellengleichung ausgerechnet.

G. Weber.

-766 J. S. Bell and E. J. Squires. *A formal optical model*. Phys. Rev. Letters **3**, 68-97, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Harwell, Engl., Atomic Energy Res. Est.) Für die elastische Streuung eines Teilchens an einem Kern wird ein Einteilchen-Potential konstruiert für den Fall, daß das einfallende und die Target-Teilchen identische, nichtrelativistische Fermionen sind. Das PAULI-Prinzip wird berücksichtigt. Die Methode stellt eine Verbesserung der von FRANTZ und MILLS (nicht veröffentlicht) entwickelten dar.

Wiedecke.

-767 A. E. Glassgold, Warren Heckrotte and Kenneth M. Watson. *Collective excitations of nuclear matter*. Ann. Phys., N. Y. **6**, 1-36, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab. a. Dep. Phys.) Nach einer rein klassischen makroskopischen Beschreibung hydrodynamischer Wellen in Kernmaterie werden die kollektiven Zustände quantenmechanisch untersucht. Ausgehend von der BRUECKNERSchen Theorie der Grundzustände werden die angeregten Zustände nach der von SAWADA für ein Elektronengas entwickelten Methode behandelt, die für den gewöhnlichen und den isomeren Spin sowie für die Impulsabhängigkeit des von BRUECKNER eingeführten Koperators erweitert wird. Die quantenmechanischen Zustände werden zur klassischen hydrodynamischen Bewegung in Beziehung gebracht. Als Folge der inneren Freiheitsgrade treten nicht nur die üblichen Kompressions-, sondern auch Spin-, Isobarenspin- und gekoppelte Spin-Isobaren-Spin-Wellen auf. Die Isobarenspinwellen können mit den GOLDHABER-TELLER-Schwingungen verknüpft werden. Korrekturen der SAWADA-Theorie werden untersucht.

S. Wagner.

-768 W. G. Nossow. *Zur Bestimmung der Kerndeformationen aus der Feinstruktur des α -Zerfalls*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 886-887, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. hatte gezeigt (Ber. **38**, 245, 1959), daß man aus der Feinstruktur des α -Zerfalls auf die Form des Tochterkerns schließen kann, und eine Theorie des Zerfalls von gg-Kernen entwickelt, die für die Wellenfunktionen des α -Teilchens einheitliche analytische Ausdrücke für den ganzen Raum liefert. Es ergibt sich daraus ein bequemer Ausdruck für die relative Anregungswahrscheinlichkeit eines Rotationsterms des Tochterkerns mit dem Moment J , aus dem unter Vorgabe der Wellenfunktion des α -Teilchens mit Hilfe der experimentellen Anregungswahrscheinlichkeiten für einen 2^+ -Term die Quadrupoldeformationen Q_2 für 22 gg-Tochterkerne berechnet wurden. Diese Betrachtungen werden mit ähnlichen Rechnungen von STRUTINSKI (Ber. **38**, 2104, 1959) verglichen, die von den gleichen physikalischen Annahmen ausgehen, aber eine andere Methodik haben. Es wird gezeigt, daß die Grundformel von STRUTINSKI impliziert, daß die Durchlässigkeit der Potentialschwelle für ein α -Teilchen unabhängig von seinem Moment ist (es fehlt der Exponential-

faktor $\exp(-\gamma'J(J+1))$. Numerische Rechnungen zeigen, daß diese Annahme nicht zutrifft, bestätigen also den vollständigeren Ausdruck des Vf. Vogel.

7-769 **Kichinosuke Harada and Nobuo Oda.** *Radial dependence of imaginary part of nuclear optical potential.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 260-268, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Japan Atomic Energy Res. Inst., Dep. Nucl. Phys.; Rikkyo Univ., Dep. Phys.) Der Imaginärteil des optischen Kernpotentials wurde für Neutronen auf Grund des statistischen Einteilchenmodells bei Annahme einer diffusen Kernoberfläche gerechnet. Die Ergebnisse zeigten unter Annahme vernünftiger Werte für die freien Parameter mit von BJORKLUND und FERNBACH gefundene Lokalisation der Absorption nahe der Oberfläche. Der Einfluß des PAULI-Prinzips, der Energieabhängigkeit des Zweikörper-Stoßquerschnittes, der Abhängigkeit der Parameter von der Massenzahl und der Korrelation zwischen den Nukleonen im Kern auf dieses Ergebnis wurde diskutiert.

G. Weber.

7-770 **Günther Guthöhrlein, Hans Kopfermann, Gerhard Nöldeke und Andreas Steudel.** *Die Kernmomente des Os¹⁸⁷.* Naturwissenschaften **46**, 598-599, 1959, Nr. 21. (Nov.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Aus Hyperfeinstrukturuntersuchungen der Os I-Linien $\lambda = 4794 \text{ \AA}$ ($5d^6 6s^2 a^5 D_3 - 5d^6 6s 6p z^7 D_3$) und $\lambda = 4261 \text{ \AA}$ ($5d^6 6s^2 a^5 D_5 - 5d^6 6s 6p z^7 D_5$) wird die Kerndrehimpulsquantenzahl I des Os¹⁸⁷ zu I (Os¹⁸⁷) = 1/2 bestimmt. Unter Verwendung des bekannten magnetischen Kerndipolmomentes von Os¹⁸⁹ und der entsprechenden A-Faktoren dieses Isotops berechnen die Autoren aus Größe und Vorzeichen der Aufspaltung von $24,0 \cdot 10^{-3}$ ($\lambda = 4794 \text{ \AA}$) bzw. $52,6 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ ($\lambda = 4261 \text{ \AA}$) das magnetische Kerndipolmoment μ_I des Os¹⁸⁷ zu $\mu_I(\text{Os}^{187}) = +0,06 \pm 0,003 \text{ K.M.}$ — Für die Untersuchungen wurde durch β -Zerfall von Re¹⁸⁷ entstandene Os¹⁸⁷ verwendet. Da I (Os¹⁸⁷) = 1/2 ist, handelt es sich bei dem β -Zerfall um einen $\Delta I = 2$ -Übergang. Die große Halbwertszeit von etwa $5 \cdot 10^{10} \text{ a}$ ist durch den geringen Energieunterschied von $\sim 43 \text{ keV}$ zwischen Mutter- und Tochtersubstanz zu erklären.

Kosfeld.

7-771 **N. I. Kalitejewski, M. P. Tschaika, I. Ch. Patschewa und E. J. Fradkin.** *Kernmomente der ungeraden Gadolinium-Isotope.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 882-884, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit einem photoelektrischen Spektrometer mit FABRY-PÉROT Interferometer wurde die Hyperfeinstruktur dreier Linien von Gd I untersucht, nämlich 5015 \AA ($z''G_9 - a''F_8$), 5103 \AA ($z''G_8 - a''F_7$) und 5251 \AA ($z''G_8 - a''F_8$). Es wurden mit sehr reinen isotopengetrennten Präparaten gearbeitet (Gd¹⁵⁵:97,3% bzw. Gd¹⁵⁷:91,4%). In Übereinstimmung mit paramagnetischen Messungen wurde eindeutig gezeigt, daß beide Isotope den Spin I = 3/2 haben. Das Verhältnis der magnetischen Momente ist $\mu_{155}/\mu_{157} = 0,79 \pm 0,02$, die Absolutwerte $\mu_{155} = -0,32 \pm 0,04$ und $\mu_{157} = -0,40 \pm 0,04$ stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit früheren Messungen überein. Für das Verhältnis der Quadrupolmomente ergab sich $Q_{155}/Q_{157} = 0,78 \pm 0,06$, was den Angaben von SPECK (Ber. **36**, 85, 1957) widerspricht (dort war $Q_{155} \geq Q_{157}$). Die Absolutwerte der Quadrupolmomente ($1,6 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ bzw. $2 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$) sind fast doppelt so groß wie bei SPECK; der Fehler läßt sich schwer abschätzen, weil für die untersuchten G-Terme des Gd die L-S-Kopplung schlecht erfüllt ist, so daß in der Berücksichtigung der Elektronen-Matrixelemente eine große Unsicherheit steckt. Die daraus berechneten inneren Quadrupolmomente ($8 \cdot 10^{-24}$ bzw. $10 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$) stimmen größenordnungsmäßig mit den Ergebnissen bei COULOMB-Anregung des Gd überein. Es ergeben sich Deformationsparameter $\delta_{155} = 0,31$ und $\delta_{157} = 0,37$, was gut mit der Änderung der Deformation in der Reihe der seltenen Erden nach COULOMB-Anregungsmessungen für gg-Kerne übereinstimmt. Aus diesen Deformationsparametern und den magnetischen Momenten wurden die gyromagnetischen Verhältnisse g_K und g_R für die innere und die kollektive Bewegung berechnet.

Vogel.

7-772 **C. V. Heer.** *Hyperfine coupling in metals.* Physica **24**, 155-156, 1958, Suppl. (Sept.) (Columbus, Ohio State Univ., Dep. Phys.)

7-773 **R. G. Scurlock.** *Hyperfine coupling in ferromagnetics.* Physica **24**, 156, 1958, Suppl. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.)

V. Weidemann.

- 774 **N. Kurti.** *Some aspects of the nuclear orientation work at Oxford.* Physica **24**, 74, 1958, Suppl. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.)
- 775 **H. Postma, A. R. Miedema and M. J. Steenland.** *The β -asymmetry of polarized Mn nuclei and the γ -anisotropy of aligned ^{166}Ho nuclei.* Physica **24**, 155, 1958, Suppl. (Sept.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.)
- 776 **R. I. Hulsizer, W. J. Huiskamp, J. C. Wheatley and A. C. Anderson.** *Nuclear alignment of ^{58}Co and ^{60}Co .* Physica **24**, S. 155, 1958, Suppl. (Sept.) (Univ., Illinois, Dep. Phys.) **V. Weidemann.**
- 777 **A. Lodding.** *Das Temperaturverhalten des Isotopieeffektes bei Stromdurchgang in flüssigen Alkalimetallen.* Z. Naturf. **14a**, 934—937, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Göteborg, Chalmers Techn. Hochsch., Inst. Phys.) Die Isotopenüberführung in flüssigen Metallen stimmt im allgemeinen mit der Temperatur zu (In, Ga, Sn, Hg). Vf. erhielt jedoch kürzlich (Ber. **38**, 1688, 1959) einen Hinweis dafür, daß die Isotopenführung in Rubidium ein Maximum durchläuft. Zur genauen Prüfung dieses Befundes wurden weitere Versuche mit K und Rb vorgenommen. Das Metall (Reinheit 99,9%) wurde in Kapillaraapparaturen Gleichstrom ausgesetzt. Die Versuchsanordnung war der früher für Rb angewandten ähnlich. Die Temperaturabhängigkeit der Isotopenüberführung wurde in Kalium zwischen 79°C und 335°C untersucht. Es ergab sich ein Anstieg des Magneteffektes μ von ca. 250°C; oberhalb 300°C fiel μ jedoch wieder ab. Dies stimmt mit dem früher unteruchten und durch neue Messungen bestätigten Verhalten von Rubidium überein. Abschließend wird der Temperatureffekt der Isotopieüberführung im Rahmen des Modells von A. KLEMM (Ber. **34**, 1816, 1955) diskutiert. Aus einer graphischen Darstellung der experimentellen und theoretischen Resultate folgt eine befriedigende Übereinstimmung. **Kleinpöppen.**
- 778 **O. Almén, G. Bruce and A. Lundén.** *Electromagnetic isotope separator in Gothenburg.* Nuclear Instrum. **2**, 249—260, 1958, Nr. 3. (Apr.) (Gothenburg, Chalmers Univ. Technol., Dep. Phys.) Es wird ein elektromagnetischer 90°-Isotopenseparator mit einem Bohrradius von 100 cm beschrieben. Mit einer Beschleunigungsspannung von 50 kV können Ionenströme bis zu einigen hundert μA erzeugt werden. Der Ionenstrom und das Auflösungsvermögen sind während des Betriebs in weiten Grenzen variierbar durch Verstellung des Linsensystems. Zwei Typen magnetischer Ionenquellen werden benutzt, ein Target für Kernreaktionsuntersuchungen und Proben für β - und γ -Spektroskopie zurstellen. (Zfg.) **Walz.**
- 779 **A. O. Rietveld, A. van Isterbeek and C. A. Velds.** *Viscosity of binary mixtures of hydrogen isotopes and mixtures of He and Ne.* Physica **25**, 205—216, 1959, Nr. 3. (März.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Mit der Methode der schwingenden Scheibe wurde die Viskosität von Mischungen von H_2 -HD, H_2 -D₂, HD-D₂ und He-Ne bei Temperaturen von 293, 230, 195, 90, 70, 20 und 14°K und verschiedenen Konzentrationen gemessen. Die Viskositäten der Wasserstoffisotope verhalten sich annähernd wie die Wurzeln aus den Molekulargewichten, nur bei tiefen Temperaturen treten größere Abweichungen auf. Die Meßwerte werden mit Berechnungen auf Grund des LENARD-JONES-Potentiales verglichen, und die Ursachen der Abweichungen werden diskutiert. **W. Weber.**
- 780 **H. Drost und H. Pupke.** *Über die natürliche Radioaktivität einiger Gläser.* Exp. Tech. Phys. **7**, 20—26, 1959, Nr. 1. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Med. Biol.) Eine Reihe verschiedener Gerätegläser wurde auf ihre Radioaktivität untersucht. Die Glasrohre bedecken den Außenmantel von Zählrohren, deren Zählleinrichtung aus dem Zählendraht und einem Drahtzylinder bestand. Die Aktivität der Gläser ist allgemein gering. Nach Anwendung verschiedener Reinigungsverfahren änderte sich die Zählrate nicht. Zwischenschaltete Al-Folien ergaben ebenfalls keine Änderung, so daß eine γ -Strahlung angenommen wird. **Messerschmidt.**
- 781 **H. D. Holmgren, E. A. Wolicki and R. L. Johnston.** *$B^{11}(\text{He}^3, p)\text{C}^{13}$ and $B^{11}(\text{He}^3, n)\text{C}^{12}$ reactions.* Phys. Rev. (2) **114**, 1281—1285, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Washington,

D. C., U. S. Naval Res. Lab., Nucl. Div.) Einfach geladene He^3 -Ionen wurden in einer VAN-DE-GRAAFF-Generator beschleunigt und auf dünne, aufgedampfte B^{11} -Targets geschossen. Der differentielle Wirkungsquerschnitt der Reaktionen $\text{B}^{11}(\text{He}^3, p)\text{C}^{13}$ und $\text{B}^{11}(\text{He}^3, d)\text{C}^{12}$ wurde bei den Energien 4,5 und 5,4 MeV gemessen. Die Ausbeute dieser Reaktionen wurde im Energiebereich von 3,00 bis 5,4 MeV gemessen. Der Verlauf der Winkelverteilung für Deuteronen zeigt eine starke Bevorzugung der Vorwärtsrichtung. Damit ist die Annahme verträglich, daß eine Stripping Wechselwirkung der hauptsächlichsten Mechanismus der Reaktion ist. — Die Winkelverteilung der Protonengruppe dagegen ist verwickelter und schwerer zu erklären, doch legt die schwache Veränderung der Ausbeutekurven mit der Energie es nahe anzunehmen, daß eine direkte Wechselwirkung vorliegt. Bethge.

7-782 S. Hinds and R. Middleton. *Some angular distribution measurements on the reactions $^{16}\text{O}(^3\text{He}, d)^{17}\text{F}$ and $^{16}\text{O}(^3\text{He}, \alpha)^{15}\text{O}$* . Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 775—779, 1959, Nr. (Nr. 480). (1. Dez.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Beschuß von Sauerstoff mit He^3 von 5,70; 5,89; 9,16 MeV, Nachweis mit Kernemulsionen. (He^3, α -Reaktion bei 9 MeV scheinbar vorwiegend durch direkte Wechselwirkung, auf Grund der Winkelverteilungen Spin- und Paritätszuordnungen. Bei 6 MeV dagegen wesentlich anders, was insofern überraschte, als bei dieser Energie $\text{O}^{16}(\text{He}^3, p)$ vorherrschend durch direkten Prozeß bewirkt zu werden scheint. (He^3, d)-Reaktion bei 9 MeV scheinbar überwiegend direkt (stripping) in Übereinstimmung mit Beobachtungen an $\text{Be}^9(\text{He}^3, d)$.

G. Schumann.

7-783 S. Hinds and R. Middleton. *The energy levels of ^{21}Ne* . Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 779—782, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Beschleunigung von einfach geladenen He^3 in VAN DE GRAAFF auf $5,87 \pm 0,010$ MeV (bestimmt aus elastischer Streuung) und Beschuß einer dünnen CaF_2 -Schicht. Messung des Protonenspektrums mit magnetischem Spektrometer lieferte 67 Gruppen bzw. Niveaus von Ne^{21} . Gute Auflösung gegenüber Messungen an $\text{Ne}^{20}(\alpha, p)$ mit Gastarget. Oberhalb 6,756 MeV Zunahme des Protonenuntergrundes wahrscheinlich durch hier unter den relativ schmalen Niveaus nicht nachgewiesene breite virtuelle Zustände. (Wert für $\text{F}^{19}(\text{He}^3, p)\text{Ne}^{21}$ $11,902 \pm 0,015$ MeV.

G. Schumann.

7-784 A. K. Lavrukhina, L. P. Moskaleva, L. D. Krasavina and I. M. Grechishchev. *The formation of ^{24}Na and ^{32}P by the interaction of high energy protons with complex nuclei*. J. nuclear Energy **8**, 231—238, 1959, Nr. 4. (Jan.) Die Ausbeute an ^{24}Na und ^{32}P beim Beschuß von Cu, La, Au und Th wurde radiochemisch untersucht; für Protonenenergien zwischen 120 und 660 MeV steigt sie beträchtlich an und hängt deutlich von der Ordnungszahl des Auffängerelements ab. Ein Vergleich der berechneten Schwellenenergien für die Bildung von ^{24}Na und ^{32}P durch Spallation und Spaltung mit den experimentellen Werten zeigt, daß diese bei Cu, La und Au im wesentlichen durch stark asymmetrische Spaltung entstehen. Die Erzeugung von ^{32}P am Cu stellt eine Ausnahme dar; sie erfolgt durch Spallation, ein Prozeß, der auch für die ^{24}Na -Erzeugung am Cu bedeutsam ist.

S. Wagner.

7-785 Cao Xuan Chuan. *Étude de la réaction $\text{Be}(n, 2n)2\alpha$* . J. Phys. Radium **2**, 621—623, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orsay, Lab. Phys. nucl.) ^9Be wurde in Kernphotoplatte eingelagert, die mit 14 MeV Neutronen bestrahlt wurden. Die Reaktion scheint im wesentlichen über das 2,9 MeV-Niveau des angeregten ^8Be zu verlaufen. Der Wirkungsquerschnitt wird auf 470 mbarn $\pm 30\%$ geschätzt. Die Suche nach einem emittierten „Di-Neutron“ verlief erfolglos. Heilig.

7-786 A. S. Karamjan and A. A. Plewe. *Bildung von Compound-Kernen bei der Wechselwirkung von O^{16} -, C^{12} - und C^{13} -Ionen mit V- und Nb-Kernen*. Sh. exp. teor. Fis. **3**, 654—662, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vff. untersuchen die Bildung von Compound-Kernen bei den Reaktionen $\text{V}_{23}^{51} + \text{O}_{8}^{16} \rightarrow \text{Ga}_{41}^{67}$ und $\text{Nb}_{41}^{93} + \text{C}_{6}^{12, 13} \rightarrow \text{Ag}_{47}^{105, 106}$. Wichtigstes Ergebnis sind die Anregungsfunktionen der Reaktionen mit Verdampfung einer verschiedenen Anzahl von Nukleonen. Die Form der Anregungsfunktionen ist charakteristisch.

tisch für eine konkurrierende Verdampfung verschiedener Nukleonenzahlen aus dem großen Compound-Kern. Die absoluten Querschnitte unter Berücksichtigung der Reaktion zum stabilen Kern sind so groß, daß die Bildung des Compound-Kerns für die beschriebenen Anregungsenergien und Kerne mittlerer Masse als Hauptprozeß aufzufassen ist. Bei der Anregung durch mehrfach geladene Ionen liegen die Maxima aller Anregungsreaktionen bei höheren Energien als bei einer Protonen- oder α -Anregung, die über ähnliche Compound-Kerne läuft: Eine gegebene Nukleonenzahl verdampft im Fall der Reaktion bei höherer Energie (um 10–15 MeV für V + O, um 7–8 MeV für Nb + C) aus dem Compound-Kern. Dies wird auf den großen Drehimpuls zurückgeführt, den das schwere Ion in den Compound-Kern mitbringt und der die „Abregung“ wesentlich einflußt: Die emittierten Teilchen erhalten eine Zusatzenergie von etwa $2T$ (T : Kern-temperatur). Neben der Compound-Bildung mit Nukleonverdampfung wurden auch Reaktionen mit Ausstoß sehr energiereicher Teilchen beobachtet (60 MeV auf zwei Teilchen), was schlecht in die statistische Theorie paßt. Vogel.

787 **Ryuzo Nakasima.** *Nitrogen induced nuclear reactions in sodium.* Progr. theor. Phys., Kyoto **20**, 625–630, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Osaka, City Univ., Res. Inst. Atom. Energy.) Die Kernreaktionen $^{23}\text{Na}(^{14}\text{N}; \alpha p)$ ^{32}P und $^{23}\text{Na}(^{14}\text{N}; \alpha 2p)$ ^{31}Si werden an Hand des Compound-Kern-Modells analysiert. Das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte beider Reaktionen bei einer Energie der einfallenden Ionen von 26 MeV scheint ziemlich gut mit dem auf Grund des Compound-Kern-Modells zu erwartenden Wert übereinzustimmen, aber die absoluten Werte dieser Wirkungsquerschnitte sind anomal. Berücksichtigt man die Effekte einer verminderten COULOMB-Wallhöhe, so erhält man die richtige Größenordnung der Wirkungsquerschnitte für beide Reaktionen. Es wird diskutiert, inwieweit Kernreaktionen vom „buckshot“-Typ eine Rolle spielen.

Trümper.

788 **A. V. Kaliamin, A. N. Murin, B. K. Preobrazhenskii and N. E. Titov.** *Yield of rare-earth elements from the spallation of bismuth by 660 MeV protons.* J. nuclear Energy **9**, 165–167, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) Kaul.

789 **J. V. Laberrigue-Frolowa, M. P. Balandin und S. S. Otwinowski.** *Absorption of π^+ -Mesonen mit Energien um 50 MeV durch Kohlenstoffkerne.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 4–638, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Durchsicht von Blaskammeraufnahmen am π^+ - μ^+ - e^+ -Zerfall waren viele Sterne gefunden worden, die auf die Wechselwirkung langsamer π^+ -Mesonen mit C-Kernen zurückgeführt wurden. Dies regte die Vff. an, nach der Blaskammermethode die auftretenden Sterne genauer zu untersuchen. Die experimentellen Bedingungen sind bei BALANDIN u. a. (J. exp. teor. Fis. **36**, 424, 1959) beschrieben. Die Pionen wurden von Protonen mit 670 MeV aus einem Synchrozyklotron in ein Polyäthylentarget erzeugt, elektromagnetisch abgelenkt und durch einen Kollimator in einer dicken Betonwand zur Meßkammer geführt; vor dieser stand ein Filter zur Bremsung der Pionen. Die Kammer hatte Propanfüllung. Die mittlere Pionenenergie der Kammermitte betrug 50 ± 20 MeV. Es ergab sich ein Bildungsquerschnitt für die erwähnten Sterne von 145 ± 36 mbarn. Die Verteilung der Sterne über die Strahlzahl wurde aufgenommen; die mittlere Strahlzahl ist $2,6 \pm 0,3$. Die Winkelverteilung der Strahlen zur Richtung des Primärpions ist stark anisotrop, diese Anisotropie ist am größten bei Sternen mit wenigen Strahlen. Dieser Effekt kann nicht auf die Absorption des Pions durch ein Nukleonenpaar zurückgeführt werden, sondern hauptsächlich auf die überwiegende Absorption und Streuung an einzelnen Nukleonen innerhalb des Kerns (quasielastische Streuung an Protonen, Austauschstreueung an Neutronen, die mit überwiegender Protonenemission nach vorn). Die Verteilung der zweistrahligen Sterne über den Winkel zwischen beiden Strahlen wird näher untersucht.

Vogel.

790 **J. H. Gibbons, R. L. Macklin, J. B. Marion and H. W. Schmitt.** *Precision measurement of the Be^9 (γ, n) cross section.* Phys. Rev. (2) **114**, 1319–1323, 1959, Nr. 5. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) In dieser Arbeit wird über Messungen des Wirkungsquerschnitts der Photoneutronen des Be^9 berichtet. Die γ -Strahlung stammte von radioaktiven Quellen, vom Y^{88} (1,85 MeV) und vom Sb^{124} (1,69 MeV). Die gemessene

nen Wirkungsquerschnitte hatten bei diesen beiden Energiewerten der Strahlungsquellen die Werte $(6,54 \pm 31) \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$ bzw. $(12,62 \pm 0,69) \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$. Die Faktoren, die bei diesen Messungen die Genauigkeit einschränken, sind einmal die Unsicherheiten bei der Kalibrierung der γ -Quellstärke und zum anderen die Ungenauigkeit des NB No. 2 Ra- γ -Be-Neutronenquellenstandards und außerdem die Tatsache, daß man keine genaue Kenntnis des Zerfallsschemas des Sb^{124} hat. Eine neue Messung des Aufteilungsquotienten für die γ -Strahlung beim Sb^{124} -Zerfall wurde ebenfalls durchgeführt. Allkofer.

7-791 A. S. Penfold and E. L. Garwin. *Nuclear photon absorption in carbon and oxygen*. Phys. Rev. (2) **114**, 1324—1328, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Die physikalische Bedeutung einer engen isolierten Resonanzstelle in den photonuklearen Absorptionsquerschnitten des C und O wurde mittels eines Absorptionsexperiments mit 30,7-MeV-Bremsstrahlung untersucht. Das Experiment ergab Werte für die Wirkungsquerschnitte gemittelt über die (γ, n) -Wirkungsquerschnitte für C^{12} und O^{16} . Die Ergebnisse für C waren die gleichen wie diejenigen, die man für einen Wirkungsquerschnitt ohne enge Resonanzen erwartet, während für O ein definierter Resonanzeffekt nachgewiesen werden konnte. Der photonukleare Absorptionswirkungsquerschnitt des Sauerstoffs gemittelt über den Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\text{O}^{16}(\gamma, n)\text{O}^{15}$ ergab den Wert $26,7 \pm 3,5 \text{ mbarn}$ und war $16 \pm \text{mbarn}$ größer als der Wert, den man erwartet hätte, wenn enge Resonanzstellen einen unbedeutenden Beitrag liefern würden. Die abgeschätzten Werte für die Parameter der Resonanzstellen in der Nähe von 22 MeV des Sauerstoffs betragen: die mittlere Höhe der Resonanzstelle, $106 \pm 14 \text{ mbarn}$; das Verhältnis der Strahlungsbreite (zum Grundzustand) zur gesamten Weite, $(6,6 \pm 0,9) \cdot 10^{-3}$; die gesamte Weite, 30 keV . Die experimentellen Ergebnisse sind unempfindlich gegen Unsicherheiten, die von Verwässerungen der Wirkungsquerschnitte für C und O durch nichtnukleare Röntgenstrahlen herrühren. Allkofer.

7-792 M. V. Mihailović, G. Pregl, G. Kernel and M. Kregar. *Total photonuclear absorption in Al*. Phys. Rev. (2) **114**, 1621—1622, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Ljubljana, Jugos., J. Stefan Inst.) Eine direkte Messung der totalen Kernphotoabsorption im Al mit verbesserter Auflösung wurde unter Benutzung eines COMPTON-Spektrometers zur Analyse der Bremsstrahlung und des Absorptionsspektrums durchgeführt. Der maximale Wert dieses Wirkungsquerschnitts ergab sich zu $100 \pm 10 \text{ mbarn}$; der integrierte Wirkungsquerschnitt wird zu 800 mbarn MeV abgeschätzt. Allkofer.

7-793 A. Halsteinslid, K. Nybø and R. B. Møllerud. *Photoprotons from vanadium*. Univ. Bergen Arb. naturv. R. 1958, Nr. 15, S. 1—9. Die Energie- und Winkelverteilung der Protonen von Vanadium, das mit 30 MeV-Bremsstrahlung bestrahlt wurde, ist mit Hilfe von Kernspurplatten untersucht worden. Die Energieverteilung zeigt ein Maximum bei 4 MeV, ihre Form ist ähnlich der bei anderen mittelschweren Elementen beobachteten. Die Protonen mittlerer Energie weisen eine deutliche Asymmetrie in Vorwärtsrichtung auf. S. Wagner.

7-794 J. J. de Swart and R. E. Marshak. *Photodisintegration of the deuteron in the medium energy range*. Physica **25**, 1001—1015, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y. Univ., Dep. Phys. Astron.) Berechnung der Photospaltung des Deuterons bei γ -Energien zwischen 9,23 und 152,4 MeV. Für den Grundzustand des Deuterons wird das mesonentheoretische GARTENHAUS-Potential mit 7% D-Wahrscheinlichkeit benutzt. Vff. konnten in einer früheren Arbeit zeigen (Ber. **37**, 442, 1958; Phys. Rev. **109**, 1229, 1958), daß man, ohne auf das SIEGERTSCHE Theorem zu verzichten, Übereinstimmung mit dem Experiment erzielen kann, wenn man für die Endzustände das von ihnen entwickelte SM-Potential benutzt (GARTENHAUS-Potential + phänomenologischer Spin-Bahn-Term). Es wurden nur E 1-Übergänge betrachtet. Hier werden außer E 1 noch die Amplituden für elektrische Quadrupolübergänge und magnetische Dipolübergänge mit Spin-flip berechnet. Außerdem wird in den Endzuständen die Tensorkopplung exakt berücksichtigt.

Querschnitte und Winkelverteilungen werden sowohl für unpolarisierte wie für polarisierte γ -Quanten hergeleitet, wobei auch die Polarisation der ausgehenden Nukleonen berücksichtigt wird. Es zeigt sich, daß man reine E 2-Übergänge vernachlässigen kann und nur die Interferenzterme von E 1 und E 2 hinzunehmen muß. Zwischen 80 und 50 MeV beginnt die Rechnung schlechter zu werden. Experimente für eine eindeutige Phasenanalyse werden angegeben.

Behnsh.

-795 **F. I. Havlíček.** *Der " γ - α " Photoeffekt bei Ba, Ce, Nd und Sm.* Nuovo Cim. (10) **3**, 969–973, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Ljubljana. J. Stefan Inst.) 7–10 Rg von γ -Quanten bis zu 30 MeV fielen senkrecht auf Ilford E1/25 μ m Platten, die mit je 2 mg Nitrate der genannten Elemente beschickt waren. Gemessen wurden Länge und Neigungswinkel der α -Spuren. Ziel war, den Einfluß von Restkernen mit 82 Neutronen festzustellen.

Behnsh.

-796 **Teruo Nakamura, Kiyoji Fukunaga, Kunio Takamatsu, Minoru Yata and Shinjiro Yasumi.** *Fine structure in the giant resonance for Cu^{63} and Ag^{107} (γ , n) reactions.* J. phys. Soc. Japan **14**, 1117–1118, 1959, Nr. 8. (Aug.) Berichtigung ebenda S. 1461, Nr. 10. (Okt.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.)

Kaul.

-797 **Alexis C. Pappas.** *Radiochemical studies and short-lived fission products.* Beitr. z. Physik u. Chemie des 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 85–100. (Oslo, Univ., Kjemisk Inst.) Es werden radiochemische Verfahren und Techniken zwecks Studiums kurzlebender Spaltprodukte besprochen, u. a. Verfahren zwecks chemischer Isolierung des Spaltproduktes Antimon in 3 bis 4 min, Tellur in etwa 5 min und Zinn in etwa 5 sec. Die Arbeit des Vf., welche zur Entdeckung von 23,1 min ^{131}Sb , 2,0 min ^{132}Sb , 1,1 min ^{133}Sb , 0,8 min $^{134/35}Sb$ führte, wird dargelegt. Bei der Untersuchung der Zinnisotopen fanden PAPPAS und WILES 2,6 m ^{130}Sn , 3,4 m ^{131}Sn und 2,2 m ^{132}Sn . Diese Isotopen des Sb und des Sn werden bei der Spaltung von U mit thermischen Neutronen gefunden. Einige andere neue Isotopen von Sb konnten noch nicht mit Sicherheit identifiziert werden. (p, n)-Reaktionen an angereichertem ^{128}Te und ^{130}Te durch KJELBERG und PAPPAS führten zur Entdeckung des Kernisomerismus in ^{128}Sb 10,7 min/ 9,9 h und in ^{130}Sb 7,1 min/33 m. Auf diesem Wege wurden früher strittige Ergebnisse geklärt.

Pappas.

-798 **E. L. Albenesius.** *Tritium as a product of fission.* Phys. Rev. Letters **3**, 274–275, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) (Aiken, S. Carol., E. I. du Pont de Nemours Co., Savannah River Lab.) Untersuchungsergebnisse über die Bildung von Tritium bei Kernspaltungen lassen vermuten, daß zwischen der Bildung und der Zahl der Spaltungen eine direkte Beziehung besteht. Dieser Zusammenhang wurde bei der Bestrahlung von Proben aus natürlichem oder angereichertem Uran und spaltfähigen Transuranen bestätigt. Pro $(1-2) \cdot 10^4$ Spaltungen wurde ein 3H nachgewiesen. Die Entstehung desselben durch α -Verunreinigungen im Uran oder durch den Schwerwassermoderator im Reaktor scheitert nach Meinung des Vf. aus. Vielmehr wird Tritium durch direkte Emission in einer ternären Spaltung erzeugt.

Kaul.

-799 **J. S. Fraser and J. C. D. Milton.** *Automatic-recording apparatus for fission-fragment time-of-flight measurements.* Nuclear Instrum. **2**, 275–281, 1958, Nr. 3. (Apr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Canada Ltd.) Es wird eine Meßanordnung beschrieben, welche die Geschwindigkeiten beider Bruchstücke eines Spaltprozesses zu bestimmen gestattet. Der zeitliche Nullpunkt wird mit Hilfe von δ -Strahlen bestimmt, die durch ein Bruchstück beim Durchgang durch eine dünne Plastikfolie nahe der Quelle emittiert werden; der Energieverlust des Bruchstücks beträgt dabei nur etwa 1%. Die Flugzeiten der Bruchstücke, die durch die Signale von Plastik-Scintillatoren definiert sind, werden zur Messung in Impulshöhen umgewandelt. Das gesamte zeitliche Auflösungsvermögen beträgt 3,5 ns. Eine 3. Variable, z. B. die Gammaenergie oder die Flugzeit eines prompten Neutrons kann ebenfalls registriert werden. Die Registrierung erfolgt auf Lochstreifen.

S. Wagner.

7-800 **B. D. Pate.** *Fission of excited heavy nuclei.* Canad. J. Chem. **36**, 1707—1719, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Die bekannten Berechnungen über die prompte Kernkaskade und Kernverdampfungsprozesse werden benutzt, um das mittlere Neutronen-Protonen-Verhältnis für Spaltprodukte zu bestimmen, die bei folgenden Prozessen entstehen: Th + 8 MeV-Protonen, Th + 87 MeV-Protonen und U + 450 MeV-Protonen. Die theoretischen Ergebnisse werden mit den experimentellen verglichen. Es zeigt sich dabei, daß die „Hypothese gleicher Ladungsverschiebung“ (in den Spaltprodukten), die man bisher nur bei niedrigen Energien als gültig angenommen hatte, bei U und Th bis zu den höchsten untersuchten Energien gilt. Außerdem scheint bereits Spaltung der angeregten schwereren Kerne einzutreten, bevor die Anregungsenergie vollständig durch Teilchenemission abgegeben ist. S. Wagner.

7-801 **M. G. Petrashku and A. K. Mikhul.** *Fission of Th^{232} by negative μ - and π -mesons.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 628—630, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 752, 1959, Nr. 4.) Die Spaltung von ^{232}Th durch μ -Mesonen und strahlungslose Übergänge sind nach den Versuchsergebnissen unwahrscheinlich. Kaul.

7-802 **W. L. Michejew, N. K. Skobeljew, W. A. Druin und G. N. Fljorow.** *Spontane Spaltung des Am^{241} .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 859—861, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Kerne mit ungerader Protonen- oder Neutronenzahl haben gewöhnlich eine um Größenordnungen geringere Wahrscheinlichkeit für spontane Spaltung als benachbarte gg-Isotope. Für das Am^{241} konnte in Los Alamos und Berkeley nur eine obere Grenze für die Spaltwahrscheinlichkeit festgelegt werden. Mit Hilfe eines Detektors mit hohem Auflösungsvermögen und einer $\mu\alpha$ s-Technik führen Vf. diese Messungen unter günstigeren Bedingungen durch. Als Detektor für die Spaltfragmente diente ein Gas-Szintillationszähler mit Xenonfüllung; die UV-Szintillationen wurden durch einen organischen Phosphor in sichtbares Licht verwandelt und mit einem Multiplier gemessen (Auflösungszeit $3 \cdot 10^{-9}$ s). Zur Trennung der Fragmente vom Untergrund der α -Teilchen diente ein schnellwirkender Diskriminator nach der Schaltung von MOODEY. Nachdem durch Eichmessungen mit Pu^{240} und U^{235} die günstigsten Betriebsbedingungen festgestellt wurden, maß man 160 h lang mit Am^{241} (ca. 60 μg) bei einer Diskriminator-schwelle von 4 V. Es wurden 26 Impulse registriert; wie Kontrollversuche zeigen, gehören mindestens 18 davon zum Untergrund. Dies entspricht einer unteren Grenze für die spontane Zerfallszeit des Am^{241} von $2 \cdot 10^{14}$ a, also eine Größenordnung höher als die Abschätzung von SEGÉ. Der Wert liegt etwa 10^6 mal höher als für einen gg-Kern mit dem gleichen Z^2/A , etwa der gleiche Faktor, um den auch die Werte für Pu^{239} , Bk^{249} , Cf^{249} und $Es^{253,254}$ überhöht sind. Vogel.

7-803 **W. M. Strutinski.** *Winkelanisotropie der Spaltungs- γ -Quanten.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 861—863, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Wie kürzlich von LEACHMAN festgestellt wurde, sind die Spaltungs- γ -Quanten anisotrop zur Flugrichtung der Fragmente verteilt. In dieser Flugrichtung ist die Intensität maximal; der Anisotropiefaktor $[W(180^\circ) - W(90^\circ)]/W(180^\circ)$ beträgt für die Spaltung von Pu^{239} und U^{235} durch thermische Neutronen 9 bzw. 5%. LEACHMAN nimmt als eine mögliche Erklärung an, daß die Anfangsdeformation der Fragmente und damit ihre anfänglichen elektrischen Momente in bestimmter Weise mit der Spaltungsrichtung korrelieren. Dagegen spricht aber, daß die Emissionszeit von γ -Quanten um 1 MeV zu groß ist für jede vernünftige Größe der elektrischen Momente: Die Emission erfolgt anscheinend erst nach Einstellung des thermischen Gleichgewichts und nach der Neutronenverdampfung. Vf. gibt als weitere Erklärungsmöglichkeit an, daß die Fragmente hohe Drehimpulse haben, die mit der Spaltungsrichtung korrelieren können; die Abhängigkeit der Dichte der Kernzustände vom Drehimpuls führt auch dann zu einer Anisotropie, wenn sich vorher vollständiges Gleichgewicht einstellen kann. Solche Momente treten z. B. auf, wenn der „Hals“ nicht streng symmetrisch zur Spaltungsachse zerfällt; Ort und Richtung dieses Zerfalls auf einen schnellen, anadiabatischen Prozesses können stark schwanken, was auch die eigen-

imliche Abhängigkeit der Sekundärneutronenzahl von der Fragmentenmasse erklären könnte, falls nach A. BOHR angenommen wird, daß der „Hals“ eine Masse von der Größenordnung der Massendifferenz der Fragmente hat. Aus dieser Modellvorstellung ergibt sich eine Winkelverteilung $W(\vartheta) = 1 + c \sin^2 \vartheta$ (ϑ : Winkel zur Spaltungsrichtung). Die Ergebnisse lassen sich auch auf andere Prozesse mit Entstehung großer orientierter Momente übertragen (z. B. Einfang schwerer Ionen). Vogel.

-804 **R. B. Leachman.** *The fission process — mechanisms and data.* Prog. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, S. 144–170. (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) V. Weidemann.

-805 **I. M. Gremenitskii, M. Ia. Danysh, V. B. Liubimov, M. I. Podgoretskii and J. Tuvendorzh.** *On the problem of angular correlation of secondary particles produced in high-energy nuclear collisions.* Soviet Phys.-JETP **8**, 381–382, 1959, Nr. 2. (Febr.) Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow. **35**, 552–553, 1958, Aug.) Es wird über eine Untersuchung der Korrelation zwischen den Emissionswinkeln sekundärer relativistischer Teilchen, die bei Wechselwirkungen zwischen 9-BeV-Protonen und Emulsionskernen gebildet wurden, berichtet. Die Ergebnisse zeigen, daß die Emissionsrichtungen der Sekundärteilchen nicht völlig statistisch unabhängig voneinander sind. Außerdem wurden eng benachbarte Teilchenpaare in den Sternen (Winkelabstand $< 3,5 \cdot 10^{-2}$) untersucht. Die Zahl der zufälligen Paare, die unter der Annahme statistischer Unabhängigkeit der Richtungen der emittierten Teilchen berechnet wurde, stimmt mit dem beobachteten Wert überein. Trümper.

-806 **J. Dalziel, Naida S. Gill, R. S. Nyholm and R. D. Peacock.** *Technetium. I. The preparation and properties of potassium hexahalogenotechnetates.* J. chem. Soc. **1958**, S. 4012–4016, Nov. (London, Imp. Coll. Sci. Technol.; Univ. Coll., William Ramsay, Ralph Forster Labs.) Gemessen sind magnetische Suszeptibilität, Absorptionsspektren und Kristallstrukturen (ähnlich denen von entsprechenden Rheniumverbindungen). H. Ebert.

-807 **R. J. A. Levesque and S. M. Shafroth.** *Lifetime of the 3,56 Mev state in Li^6 .* Phys. Rev. (2) **114**, 1354–1357, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Evanston, Ill., Univ.) Mit dem DOPPLER-Effekt wurde die obere Grenze der mittleren Lebensdauer des 3,56-MeV-Zustandes vom Li^6 zu $5 \cdot 10^{-14}$ s bestimmt. Das unterstützt die Bezeichnung 0^+ , $T = 1$ für dieses Niveau. Ebenfalls mit dem DOPPLER-Effekt wurde festgestellt, daß die Winkelverteilung der Rückstoß-Alpha-teilchen, die aus der Reaktion $\text{Be}^9(p, \alpha)\text{Li}^6^*(\gamma)\text{Li}^6$ stammen, bei einer Beschußenergie von 2,56 MeV im Massenmittelpunktsystem symmetrisch um 90° ist. Bei einer Beschußenergie von 2,93 MeV hat die Winkelverteilung der Alpha-teilchen ein Maximum bei 90° . Leisinger.

-808 **James B. Cumming.** *Decay of Zn^{61} .* Phys. Rev. (2) **114**, 1600–1604, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Die 88,5 s Aktivität, die unter den Produkten eines Beschusses von Nickel mit 16 MeV-Alpha-teilchen beobachtet wurde, wird dem Zn^{61} zugeschrieben. Die Zerfallseigenschaften dieses Isotops wurden mit einer Beta- und Gammaszintillations- und mit einer Koinzidenztechnik untersucht. Ungefähr 80% des Zn^{61} -Betazerfalls geht zum Grundzustand des Cu^{61} . Der Positronenendpunkt ist 4,38 MeV, welcher einem $\log ft$ -Wert von 5,2 und einem erlaubten Übergang entspricht. Gammastrahlen mit 0,48; 0,98 und 64 MeV wurden mit Intensitäten von 11,2; 2,9 und 6,2% der des Positrons beobachtet. Anzeichen von Gammastrahlen mit 0,69 MeV wurden gefunden. Es wird ein Zerfallsschema aufgestellt, das die hier beobachteten Werte in ein Niveauschema des Zn^{61} einfügt, das von (p, γ)-Experimenten her bekannt ist. Leisinger.

-809 **L. Grodzins and A. W. Sunyar.** *Evidence concerning the spin and parity of Eu^{152m} .* Phys. Rev. Letters **2**, 307–309, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit einer konventionellen β - γ -Korrektionsapparatur wurde Spin und

Parität des Eu^{152m} -Kernes untersucht. Alle Experimente von GOLDHABER et al., COHEN et al. (Ber. Nr. 6—736) und diejenigen von Vff. sind zumindest verträglich mit dem Spin-Parität-Wert 0^- . Die Bedeutung der einwandfreien Bestimmung der Parität und des Spins des Eu^{152m} -Kernes hängt mit dem Experiment von GOLDHABER et al. (Ber. 37, 1962, 1958) zusammen, bei dem Helizität des Neutrinos aus dem Zerfall des Isotops gemessen wurde. In der Veröffentlichung von GOLDHABER et al. wurde der Schluß gezogen, daß die Helizität des Neutrinos unter Voraussetzung des obigen Spin-Parität-Wertes negativ ist. Kleinpoppen.

7-810 M. W. Johns and J. D. MacArthur. Zero spin of the 1265-keV state in Pt^{194} . Canad. J. Phys. 37, 1205—1206, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ. Dep. Phys.) Bestrahlung von Ir mit Anreicherung von Ir^{193} auf 89% im Reaktor. Koinzidenzmessungen mit $1\frac{1}{2}'' \times 2''$ NaJTi-Kristallen für die Kaskaden 643/620 und 937/328 keV und Bestimmung der Winkelkorrelationen. Folgerung Spin 0 für 1265 keV Zustand und wahrscheinlich gerade Parität. Spinfolge der niedrigsten Anregungszustände also 0-2-2-0 wie bei Os^{188} und das zweite Beispiel für Existenz von β -Schwingungen im Bereich mittlerer Kopplung zwischen den seltenen Erden und den Kernen in der Nähe der abgeschlossenen 126-Neutronenschale. G. Schumann.

7-811 Lorenz Krüger. Nachprüfung der Paritätserhaltung in starken Wechselwirkungen durch β - γ -Winkelkorrelationen und γ - γ -Korrelationen. Z. Phys. 157, 369—383, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Vff. untersucht theoretisch die Möglichkeit der Nachprüfung der Paritätserhaltung in starken Wechselwirkungen durch β - γ -Winkelkorrelationen und γ - γ -Korrelationen. Der Grundgedanke des vorgeschlagenen Experimentes ist folgender: durch Messung der Richtung des β -Teilchens aus einem β -Zerfall polarisiert man den Endkern und beobachtet in Koinzidenz einen nach folgenden γ -Übergang des Endkernes. Ein $\cos \Theta$ -Term in der β - γ -Winkelkorrelation zeigt dann eine Beimischung fremder Paritäten in einem oder beiden Zuständen des Endkernes an. Man mißt also einen Winkel zwischen zwei Impulsvektoren und nutzt die bekannte Paritätsverletzung beim β -Zerfall aus, um eine Aussage über die Mischung paritätsfremder Multipole im anschließenden β -Zerfall und damit über die Paritätsreinheit von Kernzuständen zu bekommen. Bei erlaubten β -Zerfällen ist dabei die β - γ -Winkelkorrelation bis auf sehr kleine Korrekturen isotrop, so daß sich ein $\cos \Theta$ -Term gut herausheben sollte. Unter der Voraussetzung, daß die Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung, wie auch die β -Wechselwirkung gegen Zeitumkehr invariant ist, berechne Vff. die Richtungskorrekturen zwischen β -Teilchen und γ -Quant. Es zeigt sich, daß die Verletzung der Parität zu einer Asymmetrie der Korrelation relativ zu 90° führt und proportional RF ist. Hierbei ist F die relative Amplitude des paritätsnichterhaltenden fremden Anteils der Wellenfunktion eines Kernzustandes — $\{\psi = \psi(\text{normal}) + F\psi(\text{fremd})\}$, $\psi(\text{normal})$ und $\psi(\text{fremd})$ sind die normierten Wellenfunktionen der „normalen“ und „fremden“ Paritäts- und R ein Matricelementfaktor. Einige Beispiele der betreffenden Korrelationen werden numerisch diskutiert. Abschätzungen einer oberen Grenze F^2 von etwa 10^{-8} scheinen in gewissen experimentellen Fällen möglich zu sein. Abschließend wird noch die Anwendung der γ -zirkular- γ -Korrelationen als Mittel zur Prüfung der Paritätsverletzung bei starken Wechselwirkungen untersucht. Am Beispiel des $5,5^h\text{-Hf}^{180}$ -Kernes wird eine maximale Polarisation $Z_{\text{Max}} = \pm 1,1$ RF bei den Winkeln $\Theta_{\text{Max}} = 5^\circ$ und 180° erhalten. Kleinpoppen.

7-812 S. Rosenblum. Spectres magnétiques des particules alpha. Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 7—22. (Bellevue, Labs. Bellevue.) Wesen und Grundtatsachen des Alpha-Zerfalls werden kurz erläutert. Die Kenntnis der magnetischen Alpha-Spektren sowie der begleitenden Gammastrahlung und Konversionselektronen gewährt Einblicke in die Physik der schweren Atomkerne. Die Arbeiten von OTTO HAHN und LISE MEITNER haben Wesentliches zur Entwicklung der experimentellen Technik und zur Deutung der Ergebnisse beigetragen. Wahrscheinlich wäre die Feinstruktur, ohne den ersten Weltkrieg, nicht erst 1929 entdeckt worden. Historisch

Entwicklung, persönliche Erlebnisse und anfängliche Schwierigkeiten bei der Deutung der Ergebnisse werden geschildert. Der Permanentmagnet des „Centre National de la Recherche Scientifique“ in Bellevue ermöglichte, ab 1946, wesentliche Fortschritte in der Alpha-Spektrographie. Schließlich wird auf die neuesten Theorien und Forschungen auf dem Gebiete des Alpha-Zerfalls hingewiesen (BOHR-MOTTelson, ASARO-PERLMAN, OLDIN). Rytz.

813 R. J. Walen et G. Bastin-Scoffier. *Structure fine α du ^{210}Bi (Ra E).* J. Phys. Radium **20**, 589—593, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Bellevue, Seine-et-Oise, C. N. R. S., Lab. (im. Perm.) Die Struktur der α -Strahlung wird mittels eines magnetischen Spektrophographen bestimmt. Zwei Gruppen folgender Energie und Häufigkeit werden beobachtet: 4,686 MeV, $0,5 \cdot 10^{-6}$ und 4,649 MeV, $0,75 \cdot 10^{-6}$. Heilig.

814 W. G. Smith, P. H. Stelson and F. K. McGowan. *Decay of $I^{130} \rightarrow \text{Xe}^{130}$.* Phys. Rev. (2) **114**, 1345—1350, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Von zwei Arbeitsgruppen wurde auf Grund des Zerfalls vom J^{130} das Zerfallschema des Xe^{130} angegeben: 528 keV (2^+), 1190 keV (4^+), 1930 keV (6^+) und 2340 keV (5^-). Nur die Zustände bei 1930 und 2340 keV wurden als direkt durch Betazerfall bevölkert gefunden. Die letzten Messungen des Spins 5 für J^{130} deuten aber darauf hin, daß mit nur der 1930 keV-Zustand durch den Betazerfall bevölkert ist. In der vorliegenden Arbeit wurde nach einer solchen Zerfallsgruppe gesucht und nicht gefunden. Eine andere Grenze von 9,8 für $\log ft$ ergibt sich aus den Resultaten. Ebenfalls gemessen wurden Gamma-Gamma-Korrelationen. Die experimentelle Korrelation für die Niveausequenz 1190—528—0 kann durch $4(Q) 2(Q) 0$ oder durch $2(96\% D + 4\% Q) 0$ Sequenzen angepaßt werden. Die 2^+ -Bezeichnung des 1190 keV-Niveaus erfordert einen vorzugsweise M1-Übergang für den 2^+ -zu 2^+ -Übergang im Gegensatz zum vorherrschenden E2-Charakter anderer bekannter Übergänge dieses Typs. Deshalb führen die 4^+ - und 2^+ -Bezeichnungen des 1190 keV-Zustandes zu anomalen Situationen. Auch andere Winkelkorrelationen wurden zum Zwecke der Erforschung der Charakteristiken der Niveaus 1930 keV und 2340 keV gemessen. Es war nicht möglich, einheitliche Bezeichnungen zu bekommen. Leisinger.

815 Th. Mayer-Kuckuk, R. Nierhaus und U. Schmidt-Rohr. *Nachweis eines Fermiteils beim β -Zerfall des Ar^{41} durch Polarisations-Korrelations-Messungen.* Z. Phys. **157**, 586—591, 1960, Nr. 5. (8. Jan.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Vfl. führten eine Polarisations-Korrelationsmessung am $(7/2-7/2)$ - β -Übergang Ar^{41} - K^{41} durch. Die Anordnungen zu solchen Messungen sind bereits mehrfach beschrieben (z. B. Z. Phys. **4**, 383, 1959) worden. Ar^{41} wurde durch eine (d, p)-Reaktion im Heidelberger Zyklotron hergestellt. Der Polarisationsanalysator für die γ -Strahlung wurde durch Vergleichsmessungen an Co^{60} geeicht. Als Korrelationskoeffizient von Co^{60} wurde der experimentell gut bestätigte theoretische Wert $-0,33$ angenommen. Das Verhältnis v/c der β -Teilchen betrug 0,87. Als Mittel aus zehn Messungen ergab sich der Polarisationskoeffizient Ar^{41} zu $A = (+0,33 \pm 0,07)$. Hierbei ist der aus Messung und Vergleichsmessung resultierende statistische Fehler angegeben. Aus dem ermittelten A-Wert ergibt sich ein Verhältnis des GAMOW-TELLER- zu dem FERMI-Matrixelement $M_{GT}/M_F = 2,3 \pm_{1,3}^{0,9}$ und für das FERMI-Matrixelement der Wert $M_F = 0,09 \pm 0,04$. Die Resultate zeigen eine Abweichung von der $\Delta T = 0$ -Isotopenspin-Auswahlregel für die FERMI-Übergänge. Kleinpoppen.

816 D. E. Rehfuss and Bernd Crasemann. *L to K electron capture ratio in Ge^{71} .* Phys. Rev. (2) **114**, 1609—1611, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Eugene, Oreg., Univ., Dep. of Phys.) Durch Vergleich der Anzahl der Gammastrahlen von 0,175 MeV, die beim Zerfall vom As^{71} auftreten, mit der Zahl der Gallium K-X-Strahlen, die einem K-Einfang vom Ge^{71} folgen, wurde der relative Beitrag des L-Einfangs im Ge^{71} bestimmt. Diese Quellen und ein Szintillationsspektrometer wurden hierzu verwendet. Das L/K-Verhältnis des Elektroneneinfangs im Ge^{71} wurde zu $0,09 \pm 0,05$ in Übereinstimmung mit der Theorie bestimmt. Leisinger.

7-817 **P. Kienle and R. E. Segel.** *Decay of Co^{56} and Mn^{56} .* Phys. Rev. (2) **114**, 155 bis 1560, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Dayton, O. Aeron. Res. Lab.) Szintillationsspektroskopie, β - γ und γ - γ -Koinzidenzmessungen führten zur Aufstellung des Zerfallsschemas für die Kerne ^{56}Mn und ^{56}Co , die beide in ^{56}Fe übergehen. Mit einem großen NaJ (Tl)-Kristall, 5 in ϕ und 4 in dick und einem Dreikristall-Paarspektrometer wurden die γ -Energien und -Intensitäten bestimmt. Die log ft-Werte für verschiedene β -Zweige wurden ermittelt. Alle β -Zweige zeigen höhere Werte für den log ft, als es erlaubten Übergängen entspricht. Die β -Übergänge werden an Hand des Schalenmodells diskutiert. Kaul.

7-818 **H. Schopper and H. Müller.** *Lepton conservation and time reversal in β -decay.* Nuovo Cim. (10) **13**, 1026—1034, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Mainz, Univ., Inst. Kernphys.) Diskussion der aus den Experimenten zu gewinnenden Information, ohne irgendwelche idealisierenden Annahmen zu machen. Experimentelle Fehlergrenzen werden berücksichtigt. Vff. gehen vom vollen Wechselwirkungsausdruck aus, betrachten Experimente mit erlaubten β -Übergängen und vernachlässigen nur COULOMB-Korrekturen. Ergebnisse: 1. β -Wechselwirkung ist vorherrschend V-A. Beiträge von S und T sind kleiner als 10%. 2. Paritätsverletzung und Polarisierung der Neutrinos sind maximal mit einer Fehler kleiner als 4%. 3. Wahrscheinlichkeit für doppelten β -Zerfall ohne Neutrinoemission ist wenige Prozent des Maximalwertes, der für vollständige Nichterhaltung der Leptonenladung herauskommt. 4. Invarianz gegen Zeitumkehr gilt mit einem Fehler von etwa 15%. 5. Erhaltung der Leptonenzahl gilt mit Unsicherheit von 15%. Behnisch.

7-819 **M. Bernardini, P. Brovotto, S. Ferroni and A. Pasquarelli.** *Measurement of longitudinal polarization of β -electrons from ^{204}Tl by means of double Coulomb scattering.* Nuovo Cim. (10) **14**, 787—795, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Torino, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Durch zweimalige COULOMB-Streuung an Goldfolien wurde die longitudinale Polarisation der β -Strahlen einer Tl^{204} -Quelle bestimmt. Der beobachtete Effekt ist ca. 10% kleiner als es für Elektronen mit der Polarisierung $-v/c$ zu erwarten ist; dies steht in Übereinstimmung mit einer früheren Bestimmung der Polarisierung von Tl^{204} durch Messung der zirkularen Polarisierung der γ -Strahlung (U. AMALDI et al. Ber. **38**, 170, 1959) und theoretischen Überlegungen von B. V. BERESTETSKY et al. (Ber. **38**, 1080, 1294, 1959). O. Hoffmann.

7-820 **S. F. Antonowa, S. S. Wassilenko, M. G. Kaganski und D. L. Kaminski.** *Das Positronenspektrum des Eu^{152} und Eu^{152m} .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 667—671, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei der Änderung der Neutronenzahl von $N = 88$ auf $N = 90$ ändert sich die Form des Kerns wesentlich. Dadurch wird die Umwandlung der Eu^{152} -Isomere interessant. Vff. untersuchten mit einem β -Spektrometer mit fast völliger Unterdrückung des Untergrundes das Positronenspektrum bei diesen Zerfällen. Der β^+ -Zerfall des Eu^{152} erfolgt, wie sich zeigte, in den ersten (2^+) und den zweiten (4^+) Anregungszustand des Sm^{152} . Die Grenzenenergien der Partialspektren sind 713 und 740 keV, ihre Intensitäten $1,4 \cdot 10^{-4}$ bzw. $5 \cdot 10^{-5}$ Positronen pro Zerfallsakt. Das Isomer Eu^{152m} geht in den Grundzustand und in den ersten Anregungszustand des Sm^{152} über; die Teilspektren haben hier Grenzenenergien von 890 und etwa 770 keV und Intensitäten von $6 \cdot 10^{-5}$ und $2 \cdot 10^{-5}$ Positronen pro Zerfallsakt. Aus der Differenz der Grenzenenergien der Spektren wurde die Anregungsenergie des Isomers Eu^{152m} zu 55 ± 6 keV bestimmt. Aus den Positronenspektren der paarweisen inneren Umwandlung ergaben sich die Koeffizienten für diesen Effekt und der Multipolcharakter einer Reihe von γ -Übergängen. Die Ergebnisse stimmen i. a. mit denen von ALBURGER u. a. (Phys. Rev. Letters **1**, 479, 1958) überein, die den Vorkurs nach Abschluß ihrer Arbeit bekannt wurden. Wesentliche Unterschiede bestehen nur in den Intensitäten der energiearmen Komponenten. Vogel.

7-821 **A. S. Dolginow und J. W. Charitonow.** *Winkelverteilung und Polarisierung von β -Teilchen bei verbotenen Übergängen zweiter Ordnung.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 776—780, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Im Anschluß an frühere Arbeiten von DOLGINOW (Ber. **3**, 1080, 1959), wo entsprechende Methoden entwickelt wurden, geben Vff. explizite Formeln für Winkelverteilung und Polarisierung der Elektronen bei verbotenen

bergängen zweiter und höherer Ordnung. Dabei wird vektorielle und pseudovekterielle Wechselwirkung mit Erhaltung der zeitlichen Parität vorausgesetzt; eine mögliche Verletzung der zeitlichen Parität wird durch Korrekturglieder berücksichtigt, ebenso werden die verschiedenen Neutrinotheorien in den Ausdrücken. In den Winkelkorrelationen für Einzelübergänge, bei denen die Änderung des Kernmomentes um 1 größer ist als die Ordnung der Verbotenheit, steckt keine Abhängigkeit von den Kern-Matrixelementen; Auskünfte über die Kernstruktur sind daraus also nicht zu gewinnen, außer solchen über Winkelmomente und Termparitäten. Für Einzelübergänge wird GAMOW-ELLER-Wechselwirkung mit einem merklichen Beitrag lediglich des pseudovektoriellen Anteils angenommen. Dieser Fall wird in beliebiger Ordnung für orientierte und nicht-orientierte Kerne durchgerechnet; explizite Formeln werden für die zweite Ordnung $= 3$ (nein) angegeben.

Vogel.

822 B. S. Dshelepov, I. F. Utschewatkin und S. A. Schestopalowa. Ein 0^+0^+ -Übergang beim Zerfall $\text{Pr}^{140} \rightarrow \text{Ce}^{140}$. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 857—859, 1959, Nr. 3. (orig. russ.) Der Kern Ce^{140} hat einen angeregten Zustand vom Typ 0^+ mit einer Anregungsenergie von 1902 keV. Dieser Zustand wurde zuerst beim Zerfall des La^{140} beobachtet. Der Grund- und die Anregungszustände des Ce^{140} können auch durch Elektroneneinfang und β^+ -Zerfall des Pr^{140} erzeugt werden. VII. untersuchen, ob der 1902 keV-Term auch beim Zerfall des Pr^{140} angeregt wird; da dessen Grundzustand vom Typ 1^+ ist, kommt ein erlaubter β^+ -Übergang in Frage. Ein Gleichgewichtspräparat $\text{Pr}^{140} + \text{Pr}^{140}$ wurde in ein β -Spektrometer mit dreifacher Fokussierung (Krümmungsradius 14,5 cm) gebracht; der Druck betrug $5 \cdot 10^{-5}$ Torr. Registriert wurde mit Zählrohren mit Argon- + 15% Alkohol-Füllung; Gesamtdruck 100 Torr. Es wurde die Konversionslinie für den Term 1902 keV gefunden und das CURIE-Diagramm für das Ende des β^+ -Spektrums des Pr^{140} aufgenommen. Da die Apparatur bei Verwendung von Koinzidenzen das Spektrum für kleine Energien möglicherweise verzerrte, wurde nur der reteste Teil gemessen und daraus das ganze Spektrum rekonstruiert. Das Verhältnis β^+/β^- betrug 0,2%. Daraus ergibt sich die Anzahl der Umwandlungselektronen zu 0,1% beim Zerfall. Der 1902 keV-Term wird also beim Pr^{140} -Zerfall sehr viel häufiger angeregt als beim La^{140} aus (dort 0,013%). Die Anregung tritt wahrscheinlich sowohl beim e^- -Einfang als auch beim β^+ -Zerfall ein. Für den ft-Wert erhält man $2 \cdot 10^6$.

Vogel.

823 Dubravko Tadić. Longitudinal polarization of β particles in the decay of Pr^{144} . Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) **13**, 267—272, 1958, Nr. 4. (Zagreb, Inst. „Rudolf Šković“.)

Kaul.

824 S. Mayo and S. J. Nassiff. Gamma rays of Rh^{106} (130 ± 2 min). Phys. Rev. (2) **111**, 1140—1141, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (Buenos Aires, Arg., Com. Nac. Energ. Atom.) Es wurde Palladium mit 28-MeV-Deuteronen bzw. Silber mit schnellen Neutronen bestrahlt. Das entstandene Rhodium-106 wurde von Pd und Ag chemisch abgetrennt. Mit einem Einkanalzintillationsspektrometer wurden 15 Gammalinien zwischen 230 und 2200 keV gemessen. Die Halbwertszeit des Rh^{106} beträgt 130 ± 2 min.

Bernhard.

825 H. A. Hill and J. M. Blair. Proton-gamma ray angular correlations in the $\text{Si}^{28}(p, \gamma)\text{Si}^{29}$ reaction. Phys. Rev. (2) **111**, 1142—1147, 1958, Nr. 4. (Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Phys.) Es wurde die Winkelverteilung der bei der Reaktion $\text{Si}^{28}(d, p\gamma)\text{Si}^{29}$ auftretenden Protonen und γ -Quanten im Energieintervall 2,8 bis 3,7 MeV der Deuteronen gemessen. Es treten zwei Protonengruppen auf, die vom 1. bzw. 2. angeregten Niveau des Si^{29} stammen (1,28 MeV; 2,03 MeV). Beide Gruppen weisen große Maxima in rückwärtiger Richtung auf, was auf Schwereteilchen-stripping hindeutet. Die Winkelkorrelation zwischen p_1 und γ ist mit einem Fehler von $\pm 6\%$ isotrop, während diejenige von p_2 20% Anisotropie zeigt.

Bernhard.

826 G. Morpurgo. γ transitions between corresponding states in mirror nuclei. Phys. Rev. (2) **114**, 1075—1080, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Parma, It., Univ., Ist. Fis.) Es wird gezeigt, daß Ladungsunabhängigkeit oder Ladungssymmetrie zu den folgenden Beziehungen Anlaß gibt, welche die Stärken der Gammaübergänge zwischen korrespondierenden Zuständen in Spiegelkernen verbinden: 1. Die Stärken der korrespondierenden $E1$ -Übergänge sind immer gleich. 2. Die Stärkeren der korrespondierenden

M1-Übergänge sollten sich im allgemeinen nicht mehr als um den Faktor 1,5 unterscheiden. 3. Für Übergänge mit $|\Delta T| = 1$ sind die Stärken korrespondierender Übergänge irgendwelcher Multipolarität gleich. Der Einfluß von COULOMB- und Austauschkorrekturen wird untersucht. Die bislang erreichbaren experimentellen Ergebnisse werden besprochen. Leisinger.

7-827 **A. E. Litherland, H. E. Geve and A. J. Ferguson.** *Gamma rays from the 1.83-MeV resonance in the reaction $Mg^{24}(p, \gamma) Al^{25}$.* Phys. Rev. (2) **114**, 1312-1319, 1959, Nr. (1. Juni.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can.) Mit einer γ - γ -Koinzidenzapparatur, bestehend aus zwei 5 inch Durchm. \times 4 inch langen NaJ(Tl)-Kristallen und einer fast-slow-Koinzidenzapparatur mit einer Auflösungszeit von etwa 25 nsec wurde die Reaktion $Mg^{24}(p, \gamma) Al^{25}$ für Protonen zwischen 1,66 und 2,02 MeV Energie untersucht. Bei $1,833 \pm 0,007$ MeV wurde eine neue Resonanz gefunden, die einem Niveau des Al^{25} bei $4,047 \pm 0,010$ MeV entspricht. Dieses Niveau zerfällt durch γ -Strahlen von $4,01 \pm 0,04$, $2,43 \pm 0,04$ und $1,62 \pm 0,03$ MeV, von denen die beiden letzten in Koinzidenz sind. Das Intensitätsverhältnis der beiden ersten Linien wurde zu $(60 \pm 10):(40 \pm 10)$ ermittelt. Der experimentelle Wert von $(J + 1/2) \Gamma_p \Gamma_\gamma / \Gamma$ für den Übergang in den Grundzustand beträgt $3 \cdot 10^{-3}$ eV, die obere Grenze der totalen Resonanzbreite Γ konnte auf 10 keV abgeschätzt werden. Nach der Winkelverteilung muß das neue Niveau den Spin 5/2 oder 9/2 haben, der letzte Wert ist wahrscheinlicher. Nach dem gemessenen Dipol-Quadrupol-Mischungsverhältnis der γ -Strahlen hat das neue Niveau wahrscheinlich ungerade Parität. Eine genaue Zuordnung des Niveaus zu den rotations-ähnlichen Banden des Al^{25} ist noch nicht möglich. O. Hoffmann.

7-828 **R. D. Leamer.** *Internal conversion in Li^7 .* Phys. Rev. (2) **114**, 1590-1599, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Obere und untere Grenzen des Koeffizienten der inneren Konversion des 479-keV angeregten Zustands von Li^7 werden gegeben. Diese sind $16,6 \cdot 10^{-7}$ und $5,8 \cdot 10^{-7}$, entsprechend einer Multipolmischung von (100%-55%) M1 und (0%-45%) E2 für Gammastrahlen. In Photoelektronenemission der Quelle und die Untergrundzählrate geben die prinzipiellen Grenzen der Genauigkeit des Experiments. Leisinger.

7-829 **J. de Boer, M. Martin und P. Marmier.** *Gammawinkelverteilungen bei elektrischer Anregung deformierter ug-Kerne.* Helv. phys. Acta **32**, 377-411, 1959, Nr. 5. (Kopenhagen, Inst. teor. fys.; Zürich, ETH, Phys. Inst., Cyclotron-Lab.) Ausbeute an Winkelverteilung der Gammastrahlen, welche einer elektrischen Anregung von Eu^{152} , Gd^{155} , Gd^{157} , Dy^{163} , Er^{167} , Yb^{173} , Hf^{177} , Hf^{179} , Re^{185} und Re^{187} folgen, wurden durch Anregung mit 4 MeV-Protonen gemessen. Übergangswahrscheinlichkeiten und Mischungsverhältnisse als auch Impulse, Deformationsparameter und nukleare gyromagnetische Verhältnisse wurden aus den experimentellen Ergebnissen abgeleitet. Leisinger.

7-830 **P. M. Tutakin, S. P. Tsytko, A. N. L'vov, A. K. Walter and V. Iu. Gonchar.** *The polarization of the gamma-radiation from the reaction $^{30}Si(p, \gamma)^{31}P$.* J. nuclear Energy **8**, 253-256, 1959, Nr. 4. (Jan.) Die Polarisation der bei einer Protonenenergie von 940 keV emittierten γ -Strahlung wurde mit Hilfe der polarisationsrichtung abhängigen Photospaltung des Deuterons (Kernemulsion mit schwerem Wasser getränkt) untersucht. Ergebnis: Der Übergang von dem 8,2 MeV-Zustand ($I = 3/2$) in den Grundzustand ($I = 1/2^+$) hat M1-Charakter, so daß der obere Zustand ebenfalls positive Parität besitzt. S. Wagner.

7-831 **R. K. Girgis, R. A. Ricci and R. van Lieshout.** *On the decay of ^{76}As .* Nuclear Phys. **13**, 461-472, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek) Durch Bestrahlung von $Mg_2As_2O_7$ mit 21 MeV-Deuteronen (15 μ Ah) und chemischer Abtrennung wurden As^{76} -Quellen hergestellt. Das γ -Spektrum wurde mit zylindrischen NaJ(Tl)-Kristallen von 25×25 mm² und 62×62 mm² Größe gemessen; der größte Kristall hatte eine Bohrung von 9 mm Durchmesser und 31 mm Tiefe. γ - γ -Koinzidenzen wurden mit einer fast-slow-Koinzidenzapparatur mit einer Auflösungszeit $\tau = 17 \pm 3$ nsec gemessen. Es wurden folgende γ -Linien (und deren relative Intensitäten) gefunden: 555 (770), 655 (115), 760 (7), 860 (7), 1210 (100), 1430 (8,1), 1530 (2,3), 1630 (2,3).

770 (5), 1860 (20), 2080 (10), 2110 (5), 2410 (1,0), 2640 (0,9) keV. Neben zahlreichen neuen Linien ist die Existenz der kürzlich gefundenen 2410 und 2640 keV Linien und der vermuteten 1770 keV Linie bestätigt, dagegen nicht die 2280 keV ($< 0,3$) und 2070 keV (< 2) Linien. Aus den γ - γ -Koinzidenzmessungen ergibt sich, daß die Linien bei 555 und 1210 keV zu mehr als einem γ -Übergang gehören. Ein neues Niveauschema des Se^{76} wird vorgeschlagen.

O. Hoffmann.

-832 R. K. Girgis, R. A. Ricci, R. van Lieshout and J. Konijn. *The decay of ^{76}Br* . Nuclear Phys. **13**, 473—484, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek; Delft, T. H., Lab. tech. Phys.) Durch Bestrahlung von $\text{Mg}_2\text{As}_2\text{O}_7$ mit 50 MeV α -Strahlen (10 μAh) und chemische Abtrennung wurden Quellen des $(16,1 \pm 0,2)\text{-h}$ Br^{76} gewonnen. Die γ -Strahlung wurde mit einem $25 \times 25 \text{ mm}^2$ großen zylindrischen NaJ(Tl) -Kristall, das Positronenspektrum mit einem $4 \times 1 \text{ cm}^2$ großen zylindrischen Stilben-Kristall mit 2,5 mg/cm^2 Al-Fenster, β - γ -Koinzidenzen mit einer fast-slow-Koinzidenzapparatur, Auflösungszeit $2\tau = 16 \pm 3 \text{ nsec}$, gemessen. Der Nachweis der Positronen bei β - γ -Koinzidenzen erfolgte z. T. auch mit einem Krypton-Proportionalzählrohr. Es konnten drei Positronen-Gruppen aufgelöst werden mit den Maximalenergien (und relativen Intensitäten) 3,68 (45), 3,15 (100) und 1,9 (< 40) MeV. Das Verhältnis Elektreneinfang zu Positronenemission ergab sich zu $0,6 \pm 0,1$. Die 3,68 MeV β^+ -Strahlung ist ein Übergang in den Grundzustand, denn sie steht nicht in Koinzidenz mit der 5,56 MeV γ -Strahlung. 15 verschiedene γ -Linien zwischen 0,56 und 4,42 MeV wurden aufgelöst, für einige ausgesuchte Linien wurde durch β^+ - γ -Koinzidenzmessung der relative Anteil der Positronen, die zu diesem Niveau führen, bestimmt. Wegen der Komplexität des γ -Spektrums kann ein eindeutiges Zerfallsschema für Br^{76} nicht aufgestellt werden, doch lassen sich unter Verwendung des Zerfallsschemas von As^{76} (vorst. Ref.) einige Zuordnungen angeben.

O. Hoffmann.

-833 R. K. Girgis, R. A. Ricci and R. van Lieshout. *Gamma radiation from ^{77}Br* . Nuclear Phys. **13**, 485—492, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Es wurden die gleiche Quelle und Versuchsanordnung wie bei der Untersuchung von Br^{76} (vorst. Ref.) verwendet. Neben den bereits bekannten γ -Linien wurden drei schwache Linien bei 200, 380 und 450 keV neu gefunden, wozu das aus der Messung der COULOMB- Anregung bekannte 455 keV Niveau des Se^{77} gehört. Es wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen, die $\lg ft$ -Werte werden berechnet.

O. Hoffmann.

-834 R. K. Girgis and R. van Lieshout. *Investigations on the decay of ^{103}Ag , ^{104}Ag and ^{104}Rh* . Nuclear Phys. **13**, 493—508, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Durch Bestrahlung mit 50, 40, 30 und 20 MeV α -Strahlen und chemische Abtrennung wurden aus Rh^{103} Quellen von Ag^{103} und Ag^{104} gewonnen. Da die Schwelle für Ag^{103} bei 33 MeV, für Ag^{104} bei 25 MeV liegt, war das Verhältnis der einzelnen Isotope nach Beschußenergie verschieden, was die Zuordnung der verschiedenen Strahlungen zu den einzelnen Isotopen ermöglichte. Mit einem $25 \times 25 \text{ mm}^2$ großen zylindrischen NaJ(Tl) -Kristall wurde das γ -Spektrum, mit einem 4 cm Durchmesser $\times 1 \text{ cm}$ großen Anthracen-Kristall das Positronen-Spektrum gemessen. Das 60-min Ag^{103} zerfällt hauptsächlich durch einen $\approx 1,2 \text{ MeV}$ β^+ -Übergang in den Grundzustand des Pd^{103} , daneben ist eine schwache γ -Linie von 120 keV angedeutet. γ -Strahlung von 555, 745, 860, 860, 935, 1260, 1340, 1540, 1640 und 1810 keV konnte mit Sicherheit dem Zerfall des 70 min Ag^{104} zugeordnet werden. Die meisten dieser Linien treten auch beim Zerfall des unter gleichen Versuchsbedingungen untersuchten 4,4-min Rh^{104} auf. Die Ag^{104} -Aktivität enthält keine Positronen $> 1,2 \text{ MeV}$ Energie. Beim Zerfall des 27-min Ag^{104} wurden γ -Strahlen von 555 und 780 keV und zwei Positronengruppen von 2,6 und 1,9 MeV gemessen. Das aus dem Zerfall der beiden Ag^{104} -Isomere gewonnene Niveauschema des Pd^{104} konnte inzwischen verbessert werden, da die Spinwerte der beiden Isomere genau bestimmt worden sind (nachst. Ref.). Für Ag^{103} reichen die Ergebnisse nicht zur Aufstellung eines Zerfallsschemas aus, der Grundzustand des Pd^{103} scheint den Spin $7/2^+$ zu haben.

O. Hoffmann.

-835 R. K. Girgis and R. van Lieshout. *The level scheme of ^{104}Pd (addendum)*. Nuclear Phys. **13**, 509—510, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Verbesserung des Niveauschemas vom Pd^{104} (vorst. Ref.).

O. Hoffmann.

7-836 André Gallmann. *Application de la méthode des corrélations angulaires à l'étude expérimentale de niveaux de quelques noyaux légers.* Ann. Phys. Paris (13) **4**, 185-233, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Strasbourg, Univ., Fac. Sci.) Im ersten Teil wird eine Zusammenstellung von allgemeinen Winkelkorrelationsfunktionen gegeben für den Fall von γ - γ -Kaskaden und Teilchen- γ - γ -Kaskaden. Im zweiten Teil werden Eigenschaften der gewählten Zählleinrichtungen beschrieben: Protonen werden mit dünnen NaJ-Kristallen, γ 's in einem NaJ-Paarspektrometer nachgewiesen. Es wird eine Schnell-lam-sam-Koinzidenzschaltung benützt. Im dritten Teil wird über Messungen an einigen Reaktionen berichtet: 1. $^{10}\text{B}(d; p, \gamma)^{11}\text{B}$ ($E_\gamma = 2,14$ MeV) liefert eine isotrope Verteilung. 2. $^{13}\text{C}(p; \gamma, \gamma)^{14}\text{N}$, Kaskade vom 8,62 MeV-Niveau über das 6,23 MeV-Niveau zum Grundzustand ($E_p = 1,16$ MeV). 3. $^{14}\text{N}(p; \gamma, \gamma)^{15}\text{O}$, Kaskade vom 8,34 MeV-Niveau über 5,27 MeV zum Grundzustand. — Die Verteilungsfunktionen werden diskutiert.

Kamke.

7-837 Marcel Frilley et Manuel Valadares. *Coefficients de conversion interne dans les niveaux L_I , L_{II} , L_{III} .* J. Phys. Radium **20**, 60-61, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. Curie; Bellevue, Lab. Grand-Aimant Perm.) Für die γ -Strahlung (46,50 keV) bei der Umwandlung $\text{RaD} \rightarrow \text{RaE}$ werden gemessene relative Intensitäten der Konversionsstrahlung (L_I/L_{II} u. L_{II}/L_{III}) mit theoretisch berechneten Werten verglichen und diskutiert.

Ramthun.

7-838 M. C. Joshi, B. N. Subba Rao and B. V. Thosar. *Conversion coefficient of the 87 keV transition in ^{160}Dy .* Nuovo Cim. (10) **10**, 775-779, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Bombay, Tata Inst. Fund. Res.) Die γ - und Röntgenstrahlung von ^{160}Dy wird an einem Konverter aus Zinn in Elektronen umgewandelt, die in einem Zwischenbild- β -Spektrometer gemessen werden. Das Verhältnis von Fläche unter dem γ -Peak zu der Fläche unter den Röntgen-Peaks bestimmt den Konversionskoeffizienten. Damit wird α_K zu $2,0 \pm 0,1$ ermittelt, während der theoretische Wert nur 1,53 ist. Die von McGOWAN und STELSON gefundene Diskrepanz zwischen theoretischen und experimentellen Werten bei ^{160}Er , ^{170}Yb und ^{176}Hf tritt also auch hier auf.

Kamke.

7-839 W. M. Kelman, R. J. Mezchwarischwili, B. K. Preobraschenski, W. A. Romanov und W. W. Tutschkewitsch. *Multipolcharakter der γ -Übergänge im Tm^{169} .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 639-642, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wurden die Verhältnisse der Umwandlungskoeffizienten für die γ -Linien mit den Energien 63, 94, 110, 130,5, 177 und 198 keV aus den L-Unterschalen des Tm^{169} gemessen. Für die entsprechenden Übergänge wurde der Multipolcharakter festgestellt, für die gemischten Strahlungen der prozentuale Anteil der Komponenten ermittelt. Die Intensitäten der Konversionslinien der ersten genannten Linie wurden in einem doppeltfokussierenden β -Spektrometer mit einer relativen Halbwertsbreite von 0,4% gemessen; die übrigen Messungen erfolgten mit einem β -Spektrometer, das in Analogie zum optischen Spektrometer speziell konstruiert wurde (magnetisches Ablenssystem (Prisma) und zwei magnetische Linsen). Das Tm^{169} wurde aus Lu^{169} über Yb^{169} gewonnen. Aus den gefundenen Verhältnissen der Umwandlungskoeffizienten L_{II}/L_I und L_{III}/L_I wurden beide Male die Multipoleigenschaften des Übergangs bestimmt, die Ergebnisse hierfür und für den Anteil verschiedener Prozesse in den gemischten Übergängen stimmten unter sich und mit den theoretischen Beziehungen von SLIW und BAND (Tabellen der inneren Umwandlungskoeffizienten, Moskau 1958) gut überein. Die Ergebnisse bestätigen das Termschema von JOHANSSON (Ber. **35**, 1790, 1956). Besonders bemerkenswert ist der hohe Beitrag von E 2 zum M 1-Übergang bei den Linien 177 und 198 keV, was offenbar am K-Verbot beim Übergang vom 316-keV-Term auf tiefere liegt.

Vogel.

7-840 I. S. Schapiro und L. D. Blochinzew. *Zirkulare Polarisation der vom Kern nach einem μ -Einfang emittierten γ -Quanten.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 760-764, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Da die beim Pionenzfall entstehenden Myonen longitudinal polarisiert sind, liefert ein μ -Einfang einen polarisierten Kern. Ist der Tochterkern im angeregten Zustand, so sind auch die emittierten γ -Quanten polarisiert (ihre Winkelverteilung ist aber isotrop). VII. untersuchen die zirkulare Polarisation der γ -Strahlung für den Fall, daß der Kern beim μ -Einfang in einen diskreten Zustand übergeht, d. h. kein Neutron emittiert wird. Konkret soll der Kern A_z mit dem Spin j_1 in die K-Schale ein polarisierter

-Meson aufnehmen und in einen angeregten Kern A_{Z-1} mit dem Spin j_2 übergehen, der unter Emission eines γ -Quants mit dem Multipolcharakter J (auch gemischte Fälle sind durch Verallgemeinerung der Formel zu erledigen) in den Grundzustand mit dem Spin j_3 übergeht. Die Hyperfeinstruktur des Mesonatoms wird berücksichtigt. Es wird ein vollständiger Ausdruck für die Übergangswahrscheinlichkeit angegeben; die darin auftretenden Matrixelemente und Koeffizienten werden im Anhang explizit dargestellt. Die FELL-MANNSche Korrektur zum erlaubten Übergang auf Grund des „schwachen Mechanismus“ ist berücksichtigt. Für Übergänge mit FERMISchen Auswahlregeln hängt die irkulare Polarisation der γ -Quanten von der Existenz einer Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung ab, die dafür sorgt, daß der Kern im Zwischenzustand polarisiert ist. Meistens führt allerdings der Einfang zu einer Neutronenemission; trotzdem hat der Übergang in einen diskreten Zustand eine merkliche Wahrscheinlichkeit (z. B. 13% beim Übergang von C^{12} in den gebundenen Zustand von B^{12}). Vogel.

-841 **N. N. Deljagin.** *Elektrische Quadrupol- γ -Übergänge in gg-Kernen.* Sh. exp. teor. fis. **37**, 849—851, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Vf. betrachtet die ersten Anregungszustände von gg-Kernen mit der Charakteristik 2^+ , die durch elektrische Quadrupolübergänge erfolgen. Aus den experimentellen Daten über die Lebensdauer dieser Zustände kann man die reduzierten Übergangswahrscheinlichkeiten $B(E2)$ bestimmen und ihren Zusammenhang mit der Energie E der Anregungszustände feststellen. Analog wie bei MCGOWAN (für Massenzahlen zwischen 90 und 130) wurde für einen größeren Bereich zwischen $A = 46$ (Ti) und $A = 198$ (Pt) $B(E2)$ auf Grund der Daten aus den Berichten von ALDER u. a. und STROMINGER u. a. (Rev. mod. Phys. **28**, 432, 1956 und **30**, 585, 1958) sowie anderen Originalarbeiten die Übergangswahrscheinlichkeit $B(E2)$ bestimmt. Der von MCGOWAN gefundene Zusammenhang $B \sim E^{-1}$ konnte nicht durchgehend bestätigt werden, jedenfalls aber fiel B mit wachsendem E stets ab. Für Kerne mit großem Deformationsparameter und mit einem Rotationszustand als erster Anregungsstufe war die Zunahme der Deformation stets mit einem Anwachsen von Quadrupol- und Trägheitsmoment verbunden, so daß B mit abnehmendem E stieg. Dasselbe galt für alle gg-Kerne. Die Abhängigkeit ist gut durch das Potenzgesetz $\lg B = a \lg E + b$ mit konstantem a und b für die Isotopen eines Elements darzustellen. a ist für sieben Elemente (Ru, Pd, Cd, Te, Sm, W, Pt) $-1,2 \pm 0,2$; dabei haben nur die W- und zwei Sm-Isotope ein ausgesprochenes Rotationsspektrum der tiefsten Anregungsstufen, während die übrigen im verallgemeinerten Kernmodell als kugelsymmetrisch betrachtet werden. Trotzdem spricht das Experiment für eine einheitliche $B(E)$ -Abhängigkeit. Vogel.

-842 **H. E. Gove, A. E. Litherland and R. Batchelor.** *Proton capture gamma rays in the giant resonance region.* Phys. Rev. Letters **3**, 177—179, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can.) Leisinger.

-843 **S. Hinds and R. Middleton.** *The angular distribution of some proton groups from the reaction $^{16}O(^3He, p)^{18}F$.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 762—767, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (J. Dez.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Beschleunigerenergien 5,9 und 16 MeV. Messung der Protonenspektren mit magnetischem Spektrometer unter Winkeln von $7,5$ bis 118° bei fester Targetstellung unter 45° zum einfallenden Strahl. Protonengruppen entsprechend Niveaus bei 0; 0,934; 1,038; 1,076; 1,119 MeV, wobei die zu 1,076 MeV gehörige Gruppe sehr schwach war. Deutung der Ergebnisse durch Doppel-Abstreif-Prozesse und Vorschläge für Spins, Paritäten, Isospins. Nur teilweise Übereinstimmung mit entsprechenden Folgerungen aus γ -Messungen an der gleichen Reaktion (KUEHNER u. a. Ber. **38**, 1965, 1959). G. Schumann.

-844 **Luciano Fonda and Roger G. Newton.** *Threshold behavior of cross sections of charged particles.* Ann. Phys., N. Y. **7**, 133—145, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Bloomington, Indiana, Univ.) Es wird die Energie-Abhängigkeit der Streu- und Reaktionsquerschnitte an der Schwelle eines neuen Kanals mit COULOMB-Wechselwirkung untersucht. Im Fall entgegengesetzter Ladung wird eine Anomalie gefunden, bei der das Mittel über die Resonanzen der gebundenen COULOMB-Zustände unterhalb der Schwellenenergie diskontinuierlich verschieden ist von dem Grenzwert, den man erhält, wenn man sich der

Schwelle von oben nähert. Die notwendigen Auflösung und Genauigkeit macht es jedoch sehr schwierig, diesen Sachverhalt experimentell zu prüfen. Trümper.

7-845 **F. Coester and H. Kümmel.** *Time dependent theory of scattering of nucleons by nuclei.* Nuclear Phys. **9**, 225—236, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Iowa City, State Univ., Dep. Phys.) Das optische Modell für die Streuung von Nukleonen durch Nukleonen wird auf der allgemeinen zeitabhängigen Streutheorie abgeleitet. Das Ausschließungsprinzip wird ohne Approximation verwendet. Es wird gezeigt, daß eine geeignet definierte Teilchenwellenfunktion einer „SCHRÖDINGER-Gleichung“ genügt, die ein nicht-hermitesches „optisches Potential“ enthält, das unter Heranziehung der Zwei-Körper Wechselwirkung durch eine Integralgleichung definiert wird. Lösungen dieser Integralgleichung werden nicht diskutiert. Damit ist die Ableitung des Modells von den Approximationen getrennt, die für die Anwendungen des Modells auf konkrete Probleme notwendig ist. Wenn das Ausschließungsprinzip berücksichtigt wird, ist die Wellenfunktion des optischen Modells nur asymptotisch für $t \rightarrow \pm \infty$ eine Wahrscheinlichkeitsamplitude. Diese asymptotischen Eigenschaften genügen für die Berechnung der S-Matrix-Elemente und Wirkungsquerschnitte. Trümper.

7-846 **W. J. O'Neill, E. Sundahl and H. Ostrander.** *An absorber system for scattering experiments.* Nuclear Instrum. **4**, 50—51, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit Hilfe einer Fernbedienungsanordnung können drei Kreisscheiben, die je sechs verschiedene Absorberfolien tragen, so verstellt werden, daß sich Absorberdicken zwischen 0 und 3,8 mm in Stufen von je 0,025 mm einstellen lassen. Bernhard.

7-847 **F. F. Ternowski.** *Paarbildung bei Stößen geladener Teilchen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 793—798, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zum Paarbildungsquerschnitt beim Stoß schneller geladener Teilchen mit Einzelatomen tragen zwei Arten von Prozessen bei, nämlich Prozesse erster Ordnung, wo die Teilchen des Paares als frei anzusehen sind, und Prozesse zweiter Ordnung, wo das Mutterteilchen als frei angesehen wird. Den Hauptbeitrag zum integralen Querschnitt liefern Prozesse zweiter Ordnung, aber bei großen Energien des Paares sind auch die Prozesse erster Ordnung zu beachten. Für Strahlungsprozesse im Medium bei hohen Energien werden nach LANDAU und POMERANTSCHUK auch Mehrfachstreuungsprozesse wesentlich; dieser Einfluß wird explizit erst im folgenden Artikel behandelt. Die Paarbildung ist am wahrscheinlichsten im Gebiet $x = m^2 p_+ p_- / pp' \ll 1$ (m Masse des erzeugenden Teilchens in der Einheit m_e , das als schwer und relativistisch betrachtet wird, p_+ und p_- Impulse der Teilchen des Paares, die ebenfalls relativistisch sein sollen, p und p' Anfangs- und Endimpuls des erzeugenden Teilchens). Im gegen teiligen Fall unterscheiden sich die Ausdrücke für den Querschnitt wesentlich, je nachdem ob das Mutterteilchen kernaktiv ist oder nicht; ist es nicht kernaktiv, so sind noch die Bereiche $1 \ll x \ll m^2$ und $m^2 \ll x$ zu unterscheiden. Für Elektronen und $|p - p'| = |k| \ll |p|$ gilt die Theorie ebenfalls; hier leistet der Fall $k \ll p/m$ den Hauptbeitrag zum Querschnitt, und zwar ergibt sich unabhängig vom Spin des Teilchens bei fehlender Abschirmung $\sigma = (28 \alpha^2 Z^2 / 27 \pi) \ln^3(xp/m)$, bei vollständiger Abschirmung $\sigma = (28 \alpha^2 Z^2 / 27 \pi) \ln 190 Z^{-1/3} [3 \ln(xp/m) \ln(pZ^{1/2}/190 m) + (\ln 190 Z^{-1/3})^2]$; in beiden Formeln ist $x \approx 1$; die Korrekturen enthalten kleinere Potenzen des Logarithmus der Energie. Vogel.

7-848 **J. A. Romanowski.** *Anregung der Rotationszustände nichtaxialer Kerne bei der Streuung von α -Teilchen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 851—853, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) V. schätzt die Anregungswahrscheinlichkeit der zweiten Anregungsstufen mit dem Spin und positiver Parität in nichtaxialen gg-Kernen bei der Streuung von α -Teilchen mit Energien oberhalb der COULOMB-Schwelle E_B ab und versucht dabei die Bedeutung der konkurrierenden Anregungsmechanismen, nämlich der direkten Kernwechselwirkung und der COULOMB-Anregung zu vergleichen. Da bei der Streuung von α -Teilchen oberhalb der COULOMB-Schwelle durch schwere Kerne die quasiklassische Näherung gilt, wird dabei eine Methode benutzt, die schon in der klassischen Theorie der COULOMB-Anregung entwickelt wurde; die Anregung beruht auf den zeitlich veränderlichen elektrischen und Kernwechselwirkungen. Die Störungsrechnung, deren Gültigkeitsbereich abgeschätzt wird, liefert unter Berücksichtigung der Bahnänderung des beschießenden Teilchens und der Änderung der elektrischen Multipolfelder beim Einfall des Teilchens

den Kern nach einer Methode des Vf. einen Ausdruck für die Anregungswahrscheinlichkeit, der für das Beispiel des 2^+ -Terms mit $\Delta E = 1,2$ MeV und $B(E2; 0 \rightarrow 2^+) = 1,25 \cdot 10^{-50} \text{ cm}^4$ für den Kern Cd_{48}^{114} ausgewertet wird. Das Verhältnis der Anregungswahrscheinlichkeit zur Anregungswahrscheinlichkeit durch das COULOMB-Feld des α -Teilchens mit $E = 30$ MeV in Abhängigkeit vom Streuwinkel zeigt in einem Winkelbereich, der Stoßparametern von der Größenordnung R_0 entspricht, Werte ≈ 100 , während es unterhalb von 30° fast konstant gleich 1 ist. Das schnelle Anwachsen mit ϑ beruht darauf, daß das Maximum des Querschnitts bei kleinen ϑ liegt. Der maximale Querschnitt ist etwa eine Größenordnung geringer als der elastische Streuquerschnitt. Vogel.

849 Robert E. Warner and W. Parker Alford. *Polarization of 6- and 7-Mev protons elastically scattered by nuclei*. Phys. Rev. (2) **114**, 1338—1344, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys. Astr.) Protonen von ungefähr 6 und 7 MeV Energie wurden erst an dem zu untersuchenden Target (70 bis 190 keV dick) und dann an einer 0,015 inch dicken Polystyrol-Folie als Analysator gestreut. Die Anisotropie wurde unter einem mittleren 2. Streuwinkel von 48° mit zwei Kristall-Szintillatoren gemessen, der mittlere Polarisationswert der 2. Streuung ist größer als $+70\%$ bei Energien der gestreuten Protonen zwischen 5 und 6 MeV. Die apparative Anisotropie wurde mit Platin 15 Target und Nickel als Analysator bestimmt. Bei einer Protonenenergie nahe 6 MeV wurde an Targets aus Al, Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu und Zn, nahe 7 MeV an Targets aus Al, Fe, Ni und Cu die Polarisierung $P(\Theta)$ in Intervallen von 15° zwischen 45° und 135° gemessen. $P(\Theta)$ ist eine oszillierende Funktion, Maxima und Minima sind nicht größer als 40% . Die Polarisierung in Abhängigkeit von der Energie wurde für C bei 45° zwischen 7 und 6,8 MeV, für Fe und Cu bei 60° und 120° zwischen 5,8 und 6,4 MeV gemessen. Bei C nimmt $P(45^\circ)$ von $+92\%$ bei 5,7 MeV auf $+36\%$ bei 6,8 MeV ab. Bei Cu ändert sich $P(60^\circ)$ und $P(120^\circ)$ höchstens schwach, dagegen wurde bei Fe eine starke Energieabhängigkeit gefunden, vermutlich durch Resonanzeffekte bei compound-elastischer Streuung. Aus Messungen in anderen Energiebereichen ermittelte Parameter für das elastische Modell geben eine quantitative Übereinstimmung mit diesen Messungen, genaue Anpassung läßt sich mit einem einzigen Satz von Parametern jedoch nicht erhalten. O. Hoffmann.

850 A. V. Crewe, B. Ledley, E. Lillethun, S. Marcowitz and L. G. Pondrom. *Elastic proton-deuteron scattering at 450 Mev*. Phys. Rev. (2) **114**, 1361—1365, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Der Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung von 450 MeV Protonen an Deuteronen wurde für protonenstreuwinkel von $16,45^\circ$ bis 127° im Schwerpunktsystem gemessen. Die gestreuten Protonen oder die Rückstoßprotonen wurden magnetisch analysiert und in einem Szintillations-Teleskop gezählt. Die Wirkungsquerschnitte wurden an die bekannten p-p Wirkungsquerschnitte angeschlossen. Bei kleinen Streuwinkeln liegen die gemessenen Wirkungsquerschnitte unter der nach der Methode der Impuls-Näherung berechneten Kurve, was auf Interferenz zwischen p-p und n-p Streuung schließen läßt. Bei großen Streuwinkeln wird der experimentelle Wert größer als der theoretische. O. Hoffmann.

851 J. N. Palmieri, A. M. Cormack, N. F. Ramsey and Richard Wilson. *Proton-deuteron scattering at energies from 46 to 147 Mev*. Ann. Phys., N. Y. **5**, 299—341, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cyclotron Lab.) Winkelverteilung und differentieller Wirkungsquerschnitt wurden bei 147, 118, 95 und 66 MeV gemessen. In allen Fällen war der Wirkungsquerschnitt bei 40° um einige Prozent größer als bei 90° (Schwerpunktsystem) im Widerspruch zu den Ergebnissen von TAYLOR (Harwell). Die Winkelverteilung deutet an, daß für die Beschreibung der Wechselwirkung bei 147 MeV Wellen notwendig sind, während diese für die niedrigeren Energien nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Messungen der Polarisierung bei 45° (zwischen 46 und 147 MeV in 10 MeV-Schritten) zeigen um etwa 20% höhere Ergebnisse als von GAMMEL und THAYER vorhergesagt. S. Wagner.

852 M. A. Al-Jeboori, M. S. Bokhari, B. Hird and A. Strzalkowski. *The polarization of protons elastically scattered from oxygen at 8.7 MeV*. Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 705 bis

710, 1959, Nr. 6 (Nr. 480). (1. Dez.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Erzeugung der Protonen durch $C^{12}(d, p)$, wobei die Polarisation der zum Grundzustand gehörigen Gruppe annähernd 50% unter einem Winkel von ca. 45° beträgt. Streuung der polarisierten Protonen an Eistarget, Messung der Asymmetrie mit Zählrohrteleskopen aus je einem dünnen CsJ-Scintillator und einem Proportionalzähler mit Ar-Füllung. An H gestreute Protonen schieden wegen zu niedriger Energie aus. Ergebnisse mit Protonen von $8,9 \pm_{0,2}^{0,1}$ MeV im wesentlichen mit den Voraussagen des optischen Modells vereinbar. Dagegen lieferten Messungen mit Protonen von $8,7 \pm 0,5$ MeV bei 40 bzw. 50° eine Polarisation von $+9,9 \pm 6,8$ bzw. $+30,2 \pm 10,7\%$ gegenüber $-22,3 \pm 5,4$ bzw. $+7,5 \pm 6,6\%$ für $8,9$ MeV. Daraus wird schnelle Änderung der Polarisation mit der Energie gefolgt und zur Deutung Compoundkern-Bildung mit verschiedenen Niveaus herangezogen. G. Schumann.

7-853 S. L. Andersen, H. Bö, T. Holterbekk, O. Lönsjö and R. Tangen. *Resonance energies and halfwidths for proton capture in aluminium*. Nuclear Phys. **9**, 500 bis 518, 1958/59, Nr. 3. (Jan.) (Blindern, Univ. Oslo, Inst. Phys.) An einer VAN-DE-GRAAFF-Beschleuniger wurden folgende Resonanzenergien (in keV) bestimmt (in Klammern: Experimentelle Halbwertsbreiten der Resonanzstellen in eV): $504,5 \pm 0,3$ (180 ± 50), $506,5 \pm 0,3$ (160 ± 50), $612,4 \pm 1$, $632,3 \pm 0,3$ (100 ± 40), $654,3 \pm 0,3$ (100 ± 40), $677,6 \pm 1$, $730,6 \pm 0,3$ (180 ± 40), $735,6 \pm 0,3$ (130 ± 40), $741,1 \pm 0,7$, $759,4 \pm 0,3$ (120 ± 40), $766,3 \pm 0,3$ (130 ± 40), $772,8 \pm 0,3$ (180 ± 50), $921,7 \pm 0,3$ (210 ± 50), $936,3 \pm 0,3$, $990,8$ (220 ± 40), $1001,5 \pm 0,5$, $1023,9 \pm 0,3$ (260 ± 50), $1088,6 \pm 0,3$ (180 ± 50), $1096,4 \pm 0,5$, $1117,2 \pm 0,3$ (830 ± 80), $1170,6 \pm 0,4$ (290 ± 50), $1182,0 \pm 0,4$ (740 ± 130), $1198,0 \pm 0,6$ (6400 ± 400), $1211,6 \pm 0,4$ (260 ± 50), $1260, \pm 0,4$ (260 ± 50), $1315,2 \pm 0,4$ (230 ± 50), $1326,6 \pm 0,4$ (230 ± 50), $1362,0 \pm 0,3$ (210 ± 50), $1379,6 \pm 0,4$ (750 ± 50), $1386,7 \pm 0,4$ (390 ± 50). Die Energieskala wurde mit der Resonanz bei $(990,8 \pm 0,2)$ keV (absolut bestimmt durch BUMILLER u. a.) kalibriert, die Reproduzierbarkeit der Resonanzwerte betrug $0,02\%$. Der Einfluß der Energieverteilung im Protonenbündel und deren Schwankungen, sowie der thermische Bewegung im Auffänger auf die beobachteten Halbwertsbreiten wird diskutiert. S. Wagner.

7-854 Edward J. Burge. *The total proton reaction cross section of carbon from 10–68 MeV by a new method*. Nuclear Phys. **13**, 511—515, 1959, Nr. 4. (Nov.) (London, King's Coll., Wheatstone Lab.) Das Impulshöhenspektrum eines mit Protonen beschossenen Szintillators hat einen Schwanz nach niedrigen Energien, der von Protonen herrührt, die durch Kernreaktionen Energie verloren haben. Steigert man die Einschüßenergie von E_1 auf E_2 , so wächst die Zahl der Protonen in diesem Schwanz an, und zwar um die Zahl der reagierenden Protonen mit Energien zwischen E_1 und E_2 . Die zu dieser zusätzlichen Zahl von Reaktionen gehörende Szintillatordicke ist nun gerade die, die nötig ist, um die Energie von E_2 auf E_1 zu vermindern. Eine Messung der Intensität im Schwanz des Spektrums für E_1 und E_2 , zusammen mit der Reichweite-Energie-Beziehung, ergibt daher den mittleren totalen Reaktionsquerschnitt zwischen E_1 und E_2 . Der Szintillator sollte hierbei nur eine Art von Kernen enthalten. Wasserstoffkerne stören allerdings nicht, da ihre Rückstoßenergie, zusammen mit der Energie des stoßenden Protons, gerade wieder die volle Einschüßenergie ergibt. — Die nach diesem Verfahren an Szintillatoren (CH)_n durchgeführten Messungen ergaben (376 ± 40) mbarn (25 ± 15) MeV und (355 ± 50) mbarn für (54 ± 14) MeV. Ottinger.

7-855 C. J. Batty, P. J. Duke, S. J. Goldsack and W. O. Lock. *Small angle scattering of 970 MeV protons from carbon*. Suppl. Nuovo Cim. (10) **9**, 369—371, 1958, Nr. 2. (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Protonen des Birmingham Synchrotrons werden aus der Vakuumkammer durch eine erste Streuung an einem Kohlenstofftarget gebracht und als schnelles Bündel auf ein zweites Kohlenstofftarget geschossen, die gestreuten Protonen werden in Photoplatten registriert (Streuwinkel $1-3,75^\circ$). Der Streuwirkungsquerschnitt kann durch COULOMB-Streuung und Kernstreuung (Kern wird als total absorbierend angesetzt mit einem Radius von $2,86 \cdot 10^{-13}$ cm) dargestellt werden, wobei rein imaginäre Kernstreuamplitude genügt. Die Experimente sollen fortgesetzt werden. Kamke.

856 **E. Fiorini e S. Ratti.** *Alcuni dati sulle interazioni di protoni di alta energia in nuclei leggeri (C, O).* Nuovo Cim. (10) **14**, 901—904, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Milano, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Wechselwirkung von schnellen Protonen ($E > 100$ MeV) der kosmischen Strahlung mit Kohlenstoff und Sauerstoffkernen wird experimentell mittels einer WILSON-Kammer untersucht. Als Streukörper diente Plexiglas. Die Ergebnisse hinsichtlich der Energie und der Winkelverteilung der gestreuten Teilchen werden mit theoretischen und experimentellen Ergebnissen von J. COMBE, J. METROPOLIS und G. BERNARDINI verglichen. Es wurde gute Übereinstimmung gefunden. Peschka.

857 **K. P. Artjomow, S. P. Kalinin und L. N. Samoilow.** *Streuung von Protonen an He^3 bei Energien von 5—10 MeV.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 663—666, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Aufklärung der Zustände des Li^4 und der ähnlichen Anregungszustände des Teilchens wurde die Winkelverteilung von Protonen nach elastischer Streuung an He^3 für Protonenenergien von 5,5; 6,8; 7,9; 8,6 und 9,6 MeV gemessen. Die 9,6 MeV-Protonen wurden direkt aus einem Zyklotron entnommen, die langsameren durch Bremsung vor dem Kollimator der Streukammer hergestellt. Die gewonnenen Winkelverteilungen wurden mit der Theorie verglichen. Die Rechnung von BRANDEN und ROBERTSON (Ber. **38**, 869, 1959) auf Grund eines GAUSSschen Wechselwirkungspotentials zwischen jedem Nukleonpaar lieferte für die SERBERSche Variante der Wechselwirkung qualitativ gute Übereinstimmung, allerdings mit zu hoher Absolutgröße des Querschnitts im ganzen Winkelintervall, während die symmetrische Variante systematisch von der Meßkurve abweicht. Bei größerer Energie wird die Übereinstimmung mit der SERBERSchen Variante besser. Auch die Rechnungen von INNIS u. a. (Rep. 2. Conf. Geneva 1958) stimmen qualitativ (optisches Modell mit Berücksichtigung der Einbahnkopplung; Rechtecktopf oder Topf mit abgeschrägten Wänden). Diese Übereinstimmung bis zu Protonenenergien von 10 MeV in den Nichtresonanzphasen deutet darauf hin, daß bei der Streuung in diesem Energiegebiet keine Resonanzeffekte auftreten. Li^4 hat also keinen deutlichen Energiezustand mit einer Lebensdauer wesentlich außerhalb der Kernstoßzeit. Damit werden die Annahmen von BOGDANOW u. a. über den Grundzustand des Li^4 und den ähnlichen zweiten Anregungszustand des He^4 mit 24 bis 30 MeV und einem Isospin $T = 1$ nicht bestätigt. Vogel.

858 **Keiichi Nishimura.** *Effects of potential well parameters on the polarization of elastically scattered protons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 465—466, 1959, Nr. 3. (Sept.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Dep. Phys.) Vf. behandelt im Gegensatz zu STERNHEIMER (Ber. Nr. 1—872) das Problem des Einflusses der Potentialwahl-Parameter auf die Polarisation der elastisch an Brom- und Silberkernen gestreuten Protonen nicht mit der WKB-Methode, sondern unter Verwendung der gestörten STERNschen Wellen-Approximationen. Mit STERNHEIMER in Übereinstimmung folgert Vf., daß alle bisherigen Potentialwahl-Parameter geändert werden müssen, wenn man die experimentellen Daten verifizieren will. Kleinpoppen.

859 **Tore Berggren and Stig O. Lundqvist.** *Inelastic nucleon-deuteron scattering. I. The transition matrix in the impulse approximation for general two-body interactions. II. A physical discussion of the impulse approximation with the double scattering terms included.* Ark. Fys. **16**, 153—168/169—180, 1959, Nr. 2. (Uppsala, Univ., Inst. Theor. Phys.) Zur Vorbereitung der Untersuchung von $d(p, 2p)n$ -Reaktionen bei Energien oberhalb 10 MeV wird die Übergangs-Matrix nach der Impuls-Approximationsmethode von NEW berechnet, wobei jedoch Zwei-Körper-Wechselwirkungen allgemeiner Art berücksichtigt werden. Entsprechend der angewendeten Methode wird der Nukleon-Deuteron-Übergangsoperator als Summe der Übergangsoperatoren für Stöße des einfallenden Teilchens mit jedem einzelnen Teilchen im Deuteron aufgefaßt, seine Matricelemente zunächst im Spin- und Impulsraum getrennt entwickelt und schließlich in einer gemeinsamen Formel vereinigt. Die Entwicklung wird zuerst für Neutron-Deuteron-Streuung durchgeführt, dann durch Berücksichtigung des Einflusses der COULOMB-Wechselwirkung auf Nukleon-Deuteron-Streuung ausgedehnt. Durch eine abgeänderte Definition des Übergangsoperators werden schließlich alle physikalischen Prozesse in diesen einbezogen,

die zwischen dem Streuvorgang und der experimentellen Messung wirksam sind, so daß der Endzustand durch drei freie Nukleonen gekennzeichnet ist, wie es dem experimentellen Befund entspricht. Mehrfachstreuung kann bei allen hohen Energien eine Rolle spielen, da sie vom Betrag der relativen Impulse im Endzustand und nicht im Anfangszustand abhängt. Die Berücksichtigung der Zweifach-Streuungsterme bereitet keine formalen Schwierigkeiten, aber es ist die Kenntnis der Wellenfunktionen des Zweikörper-Kontinuums notwendig.

K. H. Oertel,

7-860 **M. L. Mehta and C. S. Warke.** $Cl^{35}(d, p)Cl^{36}$ in the unified model. Nuclear Phys. **13**, 451—455, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Aus den Übergangsmatrixelementen von SAWICKI wird ein allgemeiner Ausdruck für die Winkelverteilung von Protonen abgeleitet. Diese Winkelverteilung wird für die Reaktion $Cl^{35}(d, p)Cl^{36}$ ausgerechnet unter der Annahme des unified model mit starker Kopplung. Bei der Berechnung des Integrals in der Formel für die stripping-Reaktion wird der Einfluß der deformierten Kernoberfläche berücksichtigt. Der Wert für die Deformation, den man erhält, wenn man die berechnete Winkelverteilung mit der gemessenen in Übereinstimmung bringt, ist ungefähr derselbe wie der aus den Quadrupol- und magnetischen Momenten.

Ottinger,

7-861 **Y. V. Tsekhmistrenko.** Application of the variational method to the study of the stripping reaction. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 561—566, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Potentialstreuung eines komplexen Teilchens (Deuteron) am Kern wird untersucht. Ein Integralausdruck wird hergeleitet, der für einen bestimmten Teil der wahren Wellenfunktion stationäre Eigenschaften besitzt. Dieser Teil wird näher untersucht und erlaubt einerseits die Beschreibung der Deuteronenstreuung im Kernfeld, andererseits die aller anderen Effekte einschließlich der Deuteronenspaltung.

Reich.

7-862 **V. V. Volkov, A. S. Pasiuk and G. N. Flerov.** The stripping process in the interactions of accelerated N^{14} ions with the nuclei of some elements. Soviet Phys.-JETP **6**, 459—463, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 595—601, 1957, Sept.) Beim Beschuß von Folien aus Al, Ni, Cu, Ag, Cd und Sn mit N^{14} -Ionen (Energie ungefähr 100 MeV, fünffach geladene Ionen, die mit einem Zyklotron beschleunigt wurden), wurde das radioaktive Isotop N^{13} beobachtet. Winkelverteilungsmessungen ergaben, daß N^{13} nur in einem relativ engen Winkelbereich emittiert wurde. Die Maximalintensität trat bei einem Winkel auf, der mit der Ordnungszahl der Aufhängersubstanz zunahm. Sobald die Energie der N^{14} -Ionen die Höhe der COULOMBSchwelle übersteigt, hängt der Wirkungsquerschnitt für die N^{13} -Erzeugung nur noch schwach von der Energie ab; er beträgt für Ni etwa $30 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$, für Al etwa $12 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$.

S. Wagner,

7-863 **R. H. Spear.** The energy spectrum of protons from the ${}^7\text{Be}(d, p){}^8\text{Be}$ reaction. Australian J. Phys. **12**, 99—102, 1959, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Kaul.

7-864 **Paul H. Barrett.** Nuclear absorption cross sections for 3.6-Bev neutrons. Phys. Rev. (2) **114**, 1374—1375, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Santa Barbara, Calif., Univ.) Die Absorptionswirkungsquerschnitte für die Elemente Pb, Cu und Al wurden durch einfache geometrische Durchdringungsmessungen bestimmt. Die Neutronen wurden durch Beschuß eines Polyäthylen-Targets von 1 in. Dicke mit Protonen der Energie 6,2 BeV an dem Bevatron erzeugt. Der Nachweis der Neutronen geschah durch Messung der Dichte von erzeugten Sternen in Kernemulsionen. Diese Messungen ergaben für die Absorptionswirkungsquerschnitte der Elemente Pb, Cu und Al die Werte $(1930 \pm 300) \text{ mbarn}$, $(704 \pm 140) \text{ mbarn}$ und $(430 \pm 56) \text{ mbarn}$. Außerdem wird bei den Untersuchungen ein mittlere freie Absorptions-Weglänge in der Emulsion mit dem Wert $\lambda = (50 \pm 10) \text{ cm}$ erhalten. Die Quellstärke der Neutronen, die das Target treffen, wurde berechnet und ergab den Wert 0,19 Neutronen/sterad/Proton. Durch Vergleich der Multiplizitäten für die Mesonenerzeugung bei Kernwechselwirkungen der Neutronen und für die Protonen bestimmter Energie erhält man eine mittlere Energie von $(3,6 \pm 0,7) \text{ BeV}$ für den Neutronenstrahl.

Allkofer,

—865 **Robert W. Stooksberry and Marshall F. Crouch.** *Neutron-proton capture cross section.* Phys. Rev. (2) **114**, 1561—1563, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Die mittlere Lebensdauer thermischer Neutronen in Wasser wurde mit einem großen Moderator von etwa 14 Diffusions-Längen Durchmesser, für den die Korrektur für Entweichen nur etwa 5% beträgt, gemessen. Die Geometrie der Anordnung war so gewählt, daß die Störung durch den eingeführten BF_3 -Detektor leicht berechnet werden konnte. Aus der gemessenen Lebensdauer $\tau = (206,3 \pm 5,0) \mu\text{sec}$ ergibt sich der Neutron-Proton-Einfangsquerschnitt zu $(0,330 \pm 0,008)$ barn. Ein möglicher systematischer Fehler durch Oberwellen der Neutronenverteilung wird diskutiert.

O. Hoffmann.

—866 **M. K. Machwe, D. W. Kent jr. and S. C. Snowdon.** *Elastic scattering of 3.7-MeV neutrons from S, Fe, Co, Ni, Cu and Zn.* Phys. Rev. (2) **114**, 1563—1570, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Swarthmore, Penn., Bartol Res. Found., Franklin Inst.) Beim Beschuß einer Deuterium-Gaszelle mit 1,0 MeV Deuteronen treten in Vorwärtsrichtung Neutronen von 3,66 MeV Energie mit etwa 400 keV Energiestreuung aus. An Ringtargets wurden die Neutronen in einen Plastik-Szintillator gestreut, durch Änderung des Ringdurchmessers konnte der Streuwinkel zwischen 10° und 160° variiert werden. Durch ein geeignetes Iterationsverfahren wurden die Fehler der gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnitte durch endliche Winkelauflösung, durch analytische Approximation die Fehler durch Mehrfachstreuung bestimmt. Durch LEGENDRESche Polynom-Analyse ergeben sich folgende totale (und totale elastische) Wirkungsquerschnitte in barn: S $2,58 \pm 0,09$ ($1,80 \pm 0,08$); Fe $3,41 \pm 0,14$ ($1,90 \pm 0,10$); Ni $3,33 \pm 0,15$ ($1,82 \pm 0,10$); Cr $3,59 \pm 0,15$ ($1,97 \pm 0,10$); Cu $3,38 \pm 0,15$ ($1,81 \pm 0,10$); Zn $3,59 \pm 0,17$ ($1,75 \pm 0,17$). Der Vergleich mit dem optischen Modell ergibt für zwei verschiedene Sätze von Parametern keine befriedigende Übereinstimmung mit den gemessenen totalen und elastischen Wirkungsquerschnitten.

O. Hoffmann.

—867 **Fahri Domanic and Eugene T. Patronis jr.** *Slow-neutron resonances in Eu^{151} and Zr^{153} .* Phys. Rev. (2) **114**, 1577—1580, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit einem hochauflösenden Kristallspektrometer wurden am Eu^{151} und Eu^{153} die Gesamtwirkungsquerschnitte für Neutroneneinfang im Energiebereich von 0 bis 10 eV gemessen. Es ergaben sich im Eu^{151} Resonanzen bei 1,055; 2,717; 3,368 und 3,710 eV und im Eu^{153} lagen die Resonanzen bei 1,725; 2,456; 3,294; 3,944; 6,16 und 6,87 eV. Für die vorgenannten Energien wurden die Parameter aus der BREIT-WIGNER-Theorie bestimmt. Die Werte für die Strahlungsbreiten, die zu den oben genannten Resonanzen im Eu^{151} gehören, sind fast gleich. Ebenso sind die Werte der Strahlungsbreiten für fünf Resonanzen im Eu^{153} fast gleich, während der Wert für die Resonanz bei 6,16 eV um 30% höher liegt. Als Erklärung für dieses Verhalten wird angenommen, daß diese eine Resonanz zu einem, gegenüber den fünf übrigen Resonanzen, entgegengesetzten Spinzustand gehört.

Bethge.

—868 **J. B. Marion, J. S. Levin and L. Cranberg.** *Elastic and nonelastic neutron cross sections for beryllium.* Phys. Rev. (2) **114**, 1584—1589, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.; College Park, Md., Univ.) Mit der Methode der Flugzeitmessung (Ber. **36**, 653, 1957) wurde die Winkelverteilung der elastischen Streuung von Neutronen an Beryllium für Energien von 2,6 bis 6,0 MeV gemessen, hieraus durch Integration und direkten Vergleich mit den bekannten (n, p) Wirkungsquerschnitten der absolute elastische Streuquerschnitt bestimmt. Durch Subtraktion von den ebenfalls gemessenen totalen Streuquerschnitten ergeben sich folgende nichtelastische Wirkungsquerschnitte in barn: 2,60 MeV: $0,27 \pm 0,13$; 3,50: $0,43 \pm 0,10$; 4,10: $0,51 \pm 0,08$; 5,00: $0,60 \pm 0,08$; 6,00: $0,37 \pm 0,07$. Aus der Messung der differentiellen Wirkungsquerschnitte der unelastischen Neutronen, die aus dem 2,43 MeV Niveau des Be^9 kommen, und Integration ergeben sich hierfür folgende unelastische Wirkungsquerschnitte in barn: 3,50 MeV: $0,23 \pm 0,04$; 4,10: $0,25 \pm 0,04$; 5,00: $0,34 \pm 0,05$. Es wurde ein kontinuierliches Neutronenspektrum gefunden, das zur direkten (n, 2n)-Reaktion und/oder zur Anregung des 1,7 MeV „Niveaus“ des Be^9 gehört und dessen Winkelverteilung bei 0° ungefähr symmetrisch ist. Das 2,43 MeV Niveau des Be^9 zerfällt mit $(12 \pm 5)\%$ Wahrscheinlichkeit durch Neutronenemission in den Grundzustand des Be^8 .

O. Hoffmann.

7-869 **John B. Singletary and Donald E. Wood.** *Scattering of 14-Mev neutrons by carbon.* Phys. Rev. (2) **114**, 1595-1599, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Evanston, Ill., Univ.) Die differentiellen und totalen Wirkungsquerschnitte für die Streuung von Neutronen der Energie 14,1 MeV an verschiedenen Energiestufen des Kohlenstoffes wurden bestimmt. Die Werte erhielt man durch Messungen der gestreuten Neutronen infolge der Protonen-Rückstoß-Reaktion in Kernemulsionsplatten. Die inelastischen Wirkungsquerschnitte waren 203 mbarn für das 4,4 MeV-Energieniveau, 96 mbarn für das 9,6-MeV-Energieniveau und 124 mbarn für die unaufgelösten höheren Niveaus. Die Gestalt der Winkelverteilung für das 4,4-MeV-Niveau deutet die Möglichkeit von direkten Wechselwirkungen an. Kein ins Auge fallender Streubetrag des 7,6-MeV-Energieniveaus wurde beobachtet. Die Winkelverteilung der elastischen Streuung ergab einen Wirkungsquerschnitt von 805 mbarn. Es werden Vergleiche mit anderen Ergebnissen über elastische Streuung und Streuung am 4,4-MeV-Energieniveau angestellt. Allkofer.

7-870 **W. S. Lyon and R. L. Macklin.** *Neutron activation at 195 kev.* Phys. Rev. (2) **114**, 1619-1620, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Durch absolute γ -Zählung wurden die Neutronen-Aktivierungs-Querschnitte für etwa 30 Isotope 195 keV Energie (RdTh-D₂O-Neutronenquelle, maximale Energiestreuung 50 keV) gemessen. Die Quellenstärke wurde mit einem flachen 4π -Graphit-Neutronendetektor gemessen, die Wirkungsquerschnitte an den zu (195 ± 10) barn bestimmten Wirkungsquerschnitt des 54-Minuten In¹¹⁵ angeschlossen. Die Ergebnisse stimmen mit früheren Messungen befriedigend überein. — Die Aktivierungsquerschnitte bei 25 keV (MACKLIN, Ber. Nr. 2-814) wurden mit einer reineren Quelle neu bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt für Pr¹⁴¹, an den die übrigen Messungen angeschlossen waren, ergab sich neu zu (155 ± 15) barn. Daraus folgen für einige Isotope folgende Querschnitte: Zr⁹¹ (24 ± 4) ; Ga⁷¹ (140 ± 30) ; Pd¹⁰⁸ (290 ± 36) barn. O. Hoffmann.

7-871 **P. G. Burke and F. A. Haas.** *The elastic scattering of neutrons by deuterons with allowance for polarization.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 177-186, 1959, Nr. 1269. (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Bei früheren Berechnungen der elastischen Streuung niederenergetischer (< 10 MeV) Neutronen durch Deuteronen ergab sich eine Diskrepanz zwischen der berechneten und der beobachteten Dublett-Streulänge, die teilweise durch die Vernachlässigung der Deuteronenpolarisation hervorgerufen sein könnte. Um diese zu berücksichtigen, wird ein Variationsproblem formuliert, in das eine Funktion mit expliziten Polarisationsparameter eingeführt wird. Die Nukleonenwechselwirkung wird als zentral mit GAUSS'scher Radialabhängigkeit angenommen; die ungestörte Wellenfunktion des Grundzustands des Deuterons wird durch zwei GAUSS-Terme dargestellt. Die nach KOHNS Methode und bei Annahme einer M. H. W. B.-Austauschkraft numerisch berechneten Werte werden mit den ohne Berücksichtigung der Polarisierung von BURKE und ROBERTSON gewonnenen Ergebnissen verglichen. Es zeigt sich, daß Polarisierungseffekte in dieser Näherung vernachlässigbar sind. S. Wagner.

7-872 **H. Kulenkampff, M. Scheer und E. Zeitler.** *Ergänzung zur Sommerfeld'schen Theorie der Röntgen-Bremsstrahlung.* Z. Phys. **157**, 275-281, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) In seiner wellenmechanischen, nichtrelativistischen Theorie der Bremsstrahlung erhielt SOMMERFELD für die Emissionsrichtung $\vartheta = 0^\circ$ und $\vartheta = 180^\circ$ einen Polarisationsgrad $P > 0$, während aus Symmetriegründen hierfür $P = 0$ sein muß, das heißt die SOMMERFELD'sche Formel gibt auch die Winkelverteilung der Intensität der RÖNTGEN-Bremsstrahlung nicht richtig wieder. Dies läßt sich nun, wie VII. erläutern, durch eine andere Aufteilung einzelner Glieder auf die y-beziehungsweise z-Komponente (X-Richtung = Einfallrichtung der Elektronen) korrigieren. Einige neue experimentelle Befunde zeigen, daß der Winkel $\vartheta = 90^\circ$ im allgemeinen Falle zu ersetzen ist durch einen Winkel ϑ^* , der durch $\cos \vartheta^* = \beta_0$ ($= v_0/c$, v_0 = Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen) definiert ist. VII. zeigen, wie sich die SOMMERFELD'sche Formel zwanglos entsprechend ergänzen läßt. Schließlich gelangen VII. zu einer Darstellung, von der erwartet werden sollte, daß sie noch für mittlere Werte β_0 eine gute Näherung ist. Der Winkel ϑ^* behält seine besondere Bedeutung bis zu den höchsten extrem relativistischen Energien bei; hierzu wird die Formel von SOMMERFELD (Atombau und Spektrallinien Bd. 2, Kap. 7, § 7) und SCHIFF (Ber. 33 1843, 1954) diskutiert. Kleinpoppen.

—873 **H. Kulenkampff.** *Eine einfache Ableitung für die Voreilung des Intensitäts-Maximums bei der Röntgen-Bremsstrahlung.* Z. Phys. **157**, 282—285, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Eine besondere charakteristische Erscheinung bei der Röntgen-Bremsstrahlung ist die unsymmetrische Intensitätsverteilung gegenüber einer senkrecht zur Elektronenrichtung stehenden Ebene mit der „Voreilung“ des Maximums der Ausstrahlung. Wie bereits SOMMERFELD (Phys. Z. **10**, 969, 1909) gezeigt hat, kann diese Voreilung des Intensitätsmaximums aus den Gesetzen der klassischen Elektrodynamik abgeleitet werden. Vf. zeigt nun, daß sich diese Erscheinung anschaulich verstehen läßt, wenn man vom Standpunkt der Emission der Strahlungsquanten ausgeht und die Richtungsverteilung einmal von einem mit den Elektronen mitbewegten und sodann von einem ruhenden Bezugssystem aus betrachtet. Es ist dann analog dem mechanischen Beispiel, wenn ein bewegtes Geschütz ein Geschöß unter einem Winkel abfeuert, der im mitbewegten Bezugssystem 90° ist. Ein außen ruhender Beobachter findet dann für die Schußrichtung einen Winkel, der durch die Beziehung $\tan \delta = v/u$ gegeben ist (v = Geschwindigkeit des bewegten Geschützes, u = Geschwindigkeit des Geschützes). Im Falle der Emission der Strahlungsquanten ist dann nur zu beachten, daß sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen; in dem oben betrachteten speziellen Fall stellt dann der ruhende Beobachter einen Emissionswinkel fest, der durch $\sin \delta = v/c = \beta$ gegeben ist. Aus dieser anschaulichen Beschreibung ergibt sich exakt die richtige Formel für die Richtungsverteilung der Strahlungsintensität. Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß nur im mitbewegten Bezugssystem ein DOPPLER-Effekt, im Ruhesystem dagegen nur die Voreilung, ohne DOPPLER-Effekt, auftritt.

Kleinpoppen.

—874 **William L. Buys.** *Some experimental results on the angular intensity distributions of backscattering and transmission from an isotropic $P^{32}\beta$ source on thick and thin plane scattering media.* Z. Phys. **157**, 478—489, 1959, Nr. 4. (17. Dez.) (Gent, Univ., Verschaffelt Lab. Experim. Phys.) Vf. untersuchte die Winkelintensitätsverteilung der an dicken und dünnen Proben rückwärts gestreuten P^{32} - β -Strahlen. Insbesondere wird durch Transmissionsmessungen an dünnen Aluminium-Folien die von SELIGER (Ber. **33**, 533, 1953) gefundene „Seiten-Streuung“ verifiziert.

Kleinpoppen.

—875 **P. J. Kennedy.** *Ionization effects produced in diamonds subjected to monoenergetic β -ray bombardment.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 37—51, 1959, Nr. 1272. (London, King's Coll., Wheatstone Lab.) Mit einem Oszillographen wird direkt die Höhe der Stromimpulse über der Restenergie der Elektronen nach Durchgang durch die Probeargestellt. Nur wenige Elektronen (0,4 bis 1,5 MeV) werden vollkommen in der Probe abgebremst. Bei Sättigungsfeldstärke und niedriger Kristallpolarisation ist die Impulshöhe proportional der dissipierten Energie. Die mittlere Energie pro Ionenpaar erweist sich damit als unabhängig von der Energie der einfallenden Teilchen und beträgt für verschiedene Diamant-Proben übereinstimmend etwa 20 eV. — Die zugehörige Theorie nimmt an, daß das einfallende Elektron nur durch Wechselwirkung mit den Valenzelektronen gebremst wird. Die mittlere Energie pro Ionenpaar hängt daher nicht nur von der Breite des verbotenen Bandes ab, sondern auch von der Breite des Valenzbandes und dem Maximum der Zustandsdichte im Valenzband. Daraus erhält man als mittlere Ionisationsenergie für Diamant 18 eV. Die endliche Breite der Impulsspektren wird diskutiert.

Freytag.

—876 **Ann T. Nelms.** *Energy loss and range of electrons and positrons.* Suppl. Circ. U. S. Bur. Stand. 1958, Nr. 577, (30. Juli.) S. 1—31. Tabellierung von dE/dx und der daraus abgeleiteten Reichweite von Positronen und Elektronen in verschiedenen Materialien. Gegenüber den im NBS-Circular 577 aufgeführten Daten wird hier die Polarisation des Mediums (Dichteefekt) nach der Näherung von STERNHEIMER berücksichtigt.

Walz.

—877 **P. O. Davey** and **H. S. Valk.** *A note on the inelastic contributions to the elastic scattering of high-energy electrons from helium.* Nuovo Cim. (10) **10**, 789—796, 1958, Nr. 5. (1. Dez.) (Eugene, Univ. Oregon, Dep. Phys.) Im totalen Streuquerschnitt elastisch und unelastische Korrektur von hochenergetischen Elektronen werden zwei unelastische Anteile berechnet: Die elektrische Spaltung von ^4He in $^3\text{He} + n$ und in

$^3\text{H} + p$, sowie die Mesonenerzeugung. Beide ergeben zusammen eine Korrektur von mehreren Prozent am Streuquerschnitt, besonders bei Rückwärtsstreuung.

Kamke.

7-878 **M. Vakselj** and **N. Bezić**. *Energy-angle distribution of bremsstrahlung spectrum*. Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **5**, 9—11, 1958, Okt. Der differentielle Bremsstrahlungswirkungsquerschnitt nach BETHE und HEITLER wird über die Winkel der gestreuten Elektronen integriert und die Energie- und Winkelverteilung des Bremsspektrums erhalten. Die Integration wird exakt mit Hilfe einer analytischen Näherung für das HARTREE-Feld des Atoms ausgeführt, die eine bessere Näherung darstellt als das THOMAS-FERMI-Feld. Das erhaltene Spektrum weicht von dem SCHIFFSpektrum besonders zu kleinen Energien hin ab.

Reich.

7-879 **M. V. Mihailović**. *Bremsstrahlung cross section at the short-wave limit*. Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **5**, 137—144, 1958, Okt. Der differentielle Wirkungsquerschnitt je Energieeinheit in Vorwärtsrichtung für die Erzeugung von Bremsstrahlungsquanten am energiereichen Ende des Spektrums wird mit Hilfe der SOMMERFELD-MAUESCHER Funktionen für die einfallenden und auslaufenden Elektronen berechnet. Nach einer Fehlerabschätzung ist befriedigende Genauigkeit für Elemente mit $Z \leq 42$ zu erwarten.

Reich.

7-880 **G. W. Awakow**. *Elektron-Elektron-Streuung und Quantenelektrodynamik für kleine Abstände*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 848—849, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nimmt man die Elektron-Elektron-Wechselwirkung für alle Abstände als vektoriell und eichinvariant an, so ergibt sich durch Vergleich der Theorie mit dem Experiment der elektrische und der magnetische Formfaktor des Elektrons. Wenn diese beide $\neq 0$ sind, läßt sich der Knotenoperator Γ_μ , der einem Knoten im FEYNMANSchen Streugraphen entspricht, auf die bekannte Weise durch die Formfaktoren als Funktion des Viererimpulsbetrags q^2 ausdrücken. Es werden Ausdrücke für den Streuquerschnitt im Schwerpunktsystem angegeben. Durch eine Substitution bleibt nur noch eine Funktion von q^2 und p^2 stehen ($q^2 = -4\epsilon^2 \sin^2(\delta/2)$, $p^2 = -4\epsilon^2 \cos^2(\delta/2)$, ϵ Elektronenenergie, δ Streuwinkel). Dieser Ausdruck enthält vier unbekannte Größen (da der gleiche Formfaktor bei verschiedenen Argumentwerten verschiedene Unbekannte darstellt). Durch Variation von $x = \text{tg}^2(\delta/2)$ und ϵ erhält man sechs quadratische Gleichungen mit sechs unbekannten $f(p_i)$ und $\varphi(p_i)$. Hat man aus diesen Gleichungen die Funktionen φ und f bestimmt, so kann man ihre Verhältnisse mit der Größe μ vergleichen, die man experimentell aus der Streuung von Elektronen an α -Teilchen erhält.

Vogel.

7-881 **G. L. Vysotsky** and **A. A. Kresnin**. *On the theory of bremsstrahlung of electron by protons*. Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 164—166, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zf.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Bremsstrahlerzeugung des Elektrons an Protonen wird unter Berücksichtigung des anomalen magnetischen Moments des Protons berechnet. Eine phänomenologische Berechnung des Protonen Formfaktors wird angegeben.

Reich.

7-882 **I. S. Slatew** and **P. S. Issajew**. *Dispersionsbeziehungen für den virtuellen Compton-Effekt*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 728—734, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Nach der Methode von BOGOLJUBOW werden die Dispersionsbeziehungen für die physikalischen Amplituden im Schwerpunktsystem für die Bremsstrahlung von Elektronen an Nukleonen und die Erzeugung von γ -Quantenpaaren an Nukleonen in der niedrigsten Näherung hinsichtlich ϵ gewonnen. Es wird gezeigt, daß die Querschnitte der Prozesse in der Einnukleonennäherung mit den Querschnitten nach der niedrigsten Ordnung der Störungsrechnung übereinstimmen, wobei jedoch die Methode der Dispersionsbeziehungen eine strenge Ableitung der Formfaktoren (vom HOFSTADTERSchen Typ) und der Nukleonenknoten der FEYNMAN-Graphen gestattet, die mit einer virtuellen Photonenlinie verbunden sind. Dies ist einer der wichtigsten Vorteile der Methode gegenüber der Störungsrechnung. Die gewonnenen Beziehungen lassen sich mindestens auch zur Abschätzung des Beitrags der Einnukleonenzustände verwenden, ähnlich wie von SOLOWJOW (Ber. **38**, 1684, 1959) für die Photoerzeugung von Pionen durchgeführt. In Verbindung mit

früheren Rechnungen der Vff. (J. exp. teor. Fis. **35**, 309, 1958) über Bremsstrahlung und Paarbildung in der niedrigsten Näherung der Störungstheorie unter Berücksichtigung von ausschließlich BETHE-HEITLER-Diagrammen mit HOFSTADTERschen Formfaktoren ergibt sich die Möglichkeit, für Einfallsenergien um 150 MeV, wo der Beitrag der Mesonenwolke und höhere elektromagnetische Korrekturen noch unwesentlich sind, die Gültigkeit der Quantenelektrodynamik für kleine Abstände, also die Lokalität der Wechselwirkung des Feldes mit dem Strom des geladenen Teilchens zu prüfen.

Vogel.

—883 A. A. Kresnin. *Polarisation der Elektronen bei der Bremsstrahlung*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 872—873, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Obwohl die Polarisation bei der Bremsstrahlung gut untersucht ist, fehlt noch eine Behandlung der Polarisationsänderungen des Elektronenstrahls infolge Bremsstrahlung. Vff. holt dies mit Hilfe einer Methode nach, die LIPPS und TOLHOEK (Ber. **35**, 246, 1956) und er selbst mit ROSENZWEIG (J. exp. teor. Fis **32**, 353, 1957) entwickelt haben. Der Polarisationszustand bei gegebenem Impuls wird durch eine Streumatrix vom Ausgangs- in den Endzustand transformiert (vor bzw. nach Emission des Bremsquants). Der gewonnene Streuquerschnitt stimmt mit auf einen Zahlenfaktor mit dem Wert nach BETHE-HEITLER überein. In Spezialfällen vereinfachen sich die Ausdrücke für die Polarisationsänderung: Im nichtrelativistischen Fall bleibt die Polarisation erhalten; im Grenzfall sehr weicher Bremsquanten ($\omega \rightarrow 0$) dreht sich der Polarisationsvektor ohne Änderung seines Betrages um die Normale zum Anfangs- und End-Gesamtimpuls der beiden Elektronen um einen Winkel φ , der in einfacher Weise von der Gesamtenergie ε der Elektronen abhängt; bei $\varepsilon/mc^2 \rightarrow 1$ geht $\varphi \rightarrow 0$, bei $\varepsilon/mc^2 \rightarrow \infty$ geht $\varphi \rightarrow \vartheta$ (ϑ : Winkel zwischen Anfangspolarisation und relativem Impuls).

Vogel.

—884 Toshinosuke Muto, Takashi Sebe and Ko Izumo. *Note on electrodisintegration of He^4* . Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 304—307, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Univ., Inst. of Pure and Applied State Phys.) Vff. teilen in einer kurzen Note die Erweiterung ihrer Theorie dererspaltung des He^4 -Kernes durch Elektronenbeschuß (Ber. **38**, 1091, 1959) auf den Streuwinkelbereich von 45° bis 105° mit, um die Ergebnisse mit den neuen, noch unveröffentlichten Messungen von R. HOFSTADTER vergleichen zu können. Wie die graphischen Darstellungen vergleichsweise zeigen, besteht außer für die 45° -Streudaten eine ziemlich gute Übereinstimmung mit den Stanford 400 MeV-Elektronen-Experimenten.

Kleinpoppen.

—885 K. Dietz und G. Höhler. *Über die Verträglichkeit einer Dispersionsrelation für die π -Nukleon-Streuung mit den experimentellen Daten*. Z. Phys. **157**, 362—368, 1959, Nr. 3. (16. Nov.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Einleitend werden zunächst die Schwierigkeiten bei der Prüfung der Dispersionsrelationen für die π -N-Streuung zusammengestellt. Besonders wird auf die Dispersionsbeziehung von CHEW, GOLDBERGER, LOW und NAMBU (Ber. **37**, 1003, 1958) hingewiesen, die nur noch die Amplitude $a_3 = e^{i\alpha_{33}} (\sin \alpha_{33})$ enthält, aber infolge der experimentellen Unsicherheit der Streuamplitude nicht verifiziert werden kann. TSUCHIDA und KANAZAWA (Prog. theor. Phys. **20**, 95, 1958) berücksichtigten neuere Messungen und wählten für α_{33} die empirische Formel von ANDERSON (Proc. Rochester Conf., S. I, 20, 1956), die der besten Anpassung an eine dreiparametrische BREIT-WIGNER-Formel entspricht. Vff. wollen nun zeigen, daß das Ergebnis von TSUCHIDA und KANAZAWA wesentlich von der speziellen Interpolation herrührt und nicht von der Verwendung neuerer Daten. Vff. haben in einem besonders kritischen Bereich bis 120 MeV α_{33} aus einer effective-range-Formel mit den von PUPPI (Proc. CERN Conf. 39, 1958) angegebenen besten Werten der Parameter entnommen und für höhere Energien direkt interpoliert. Aus einer graphischen Darstellung geht einwandfrei hervor, daß die experimentellen Daten dabei besser berücksichtigt werden als bei TSUCHIDA und KANAZAWA. Das Resultat für die Kopplungskonstante $f^2 = 0,097$ ist zwar etwas höher als der Wert, der in der effective-range-Formel verwendet wurde, die Differenz ist aber wahrscheinlich nicht größer als es den Experimenten entspricht, die bei der Herleitung der Dispersionsrelation vernachlässigt wurden.

Kleinpoppen.

7-886 **W. G. Iwanow, W. T. Ossipenkov, N. I. Petrow und W. A. Russakow.** *Elastische Streuquerschnitt für 195 MeV- π^+ -Mesonen an C und Li.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 863—866, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Am Synchrozyklotron von Dubna wurde mit Hilfe einer WILSON-Kammer im Magnetfeld nach einer früher entwickelten Methodik an einem Strom positiver Ionen aus einem Polyäthylenblock, beschossen mit 760 MeV-Protonen, die Wechselwirkung mit leichten Kernen untersucht. Als Targets dienten natürlich Isotopengemische von C und Li. Ein Ablenkmagnet und ein großer Kollimator selektierten einen Teilchenstrom mit festem Impuls. Es zeigt sich, daß bei 195 und 250 MeV die elastischen Streuquerschnitte für Pionen beider Vorzeichen etwa gleich sind. Gut Übereinstimmung besteht auch mit der Theorie von STERNHEIMER (Ber. **35**, 2002, 1956) auf Grund des optischen Modells mit Rechteckpotential (0,6—0,8 des geometrischen Querschnitts). Die Winkelverteilungen stimmen i. a. ebenfalls mit der Theorie überein, es läßt sich aber bei der erreichten Meßgenauigkeit keine Aussage über Größe und Vorzeichen des reellen Potentialanteils machen. Hier scheint das einfache Rechteckpotential zu versagen, weil keine ausgeprägten Extrema auftreten, wie sie für ein solches Potential charakteristisch sind. Es scheint nötig zu sein, im optischen Modell auf die homogen-Nukleonenverteilung zu verzichten und im Potential ein Glied proportional dem Dichtegradienten hinzuzufügen. Für beide Kerne wurde keine Rechts-Links-Asymmetrie der Winkelverteilung der gestreuten Pionen beobachtet. Vogel.

7-887 **W. S. Baraschenkow und W. M. Malzew.** *Resonanzwechselwirkung von Pionen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 884—886, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Erklärung des Maximum im Querschnitt der π^- -p-Wechselwirkung in der Nähe von $E = 1$ GeV haben PICCIONI, DYSON und TAKEDA die Hypothese einer Resonanzwechselwirkung der Pionen entwickelt, die auch zur Deutung der hohen Vielfachheit der bei der Nukleon-Antinukleon Vernichtung erzeugten Pionen und der inelastischen π^- -p-Streuung oberhalb von $E = 1$ GeV herangezogen wurden. Die Annahme einer Resonanz- $\pi\pi$ -Wechselwirkung ist aber nicht in allen diesen Fällen notwendig; die Experimente können auch anders erklärt werden. Vfl. untersuchen die Folgerungen der Resonanzwechselwirkung bei der unelastischen Streuung oberhalb von 1 GeV, wo viele Pionen erzeugt werden, konkret den unelastischen π^- -p-Stoß bei $E = 5$ GeV. Ohne Berücksichtigung der Resonanzwechselwirkung der Pionen haben Vfl. diesen Fall schon früher behandelt (z. B. Ber. **38**, 633, 1959). Ebenso wie dort wird angenommen, daß sich das statistische Gleichgewicht für K-Mesonen innerhalb eines Radius $r_K = \hbar/m_K c$, für alle übrigen Teilchen innerhalb eines Radius $r_\pi = \hbar/m_\pi c$ einstellt. So lassen sich die Experimente über die Vielfacherzeugung von gewöhnlichen und „seltsamen“ Teilchen am besten deuten. Ohne $\pi\pi$ -Resonanzwechselwirkung ergibt sich gute Übereinstimmung mit der Messung, die durch diese Wechselwirkung (besonders in der TAKEDAschen Variante) nur verschlechtert wird. Die zur Zeit vorliegenden experimentellen Daten lassen sich also innerhalb der Meßfehlergrenzen auch ohne die Resonanzwechselwirkung der Pionen gut verstehen. Um eine statistische Theorie, welche diese Wechselwirkung enthält, ans Experiment anzupassen, muß man Zusatzannahmen machen. Vogel.

7-888 **H. Hübel, P. Röh und M. Scheer.** *Wirkungsquerschnitt für die Absorption von Quanten durch Paarbildung.* Naturwissenschaften **46**, 574—575, 1959, Nr. 20. (Okt. (Würzburg, Univ., Phys. Inst.)) Es werden Experimente mit einem neu konstruierten magnetischen Paarspektrometer mit einer Energieauflösung von 2% und einer Koinzidenzauflösung von $2 \cdot 10^{-9}$ sec beschrieben. Gemessen wurde der Absorptionskoeffizient von Kupfer, Silber und Blei für γ -Quanten von 13 und 28 MeV. Die Strahlung wurde einem 35 MeV Betatron entnommen und hatte eine Grenzenergie von 31 MeV. Streustrahlung und sekundäre Bremsstrahlung wurden durch geeignete Anordnung des Kollimators eliminiert. Von den gemessenen totalen Absorptionsquerschnitten wurden die theoretisch gut bekannten Anteile des Photo- und COMPTON-Effekts abgezogen. Paarbildung an Elektronen und Kernabsorption können vernachlässigt werden, so daß die Subtraktion des Wirkungsquerschnitt für Paarbildung am Kern ergibt. Für diesen berechneten DAVIES, BETHE und MAXIMON eine Korrektur zur BORNsche Näherung: $\sigma_{\text{korr}} = \sigma_{\text{Born}} (1 - K(k, Z))$, wobei man zweckmäßig $K(k, Z) = b(k, Z) \cdot Z$ schreibt. Die experimentellen Werte für K, gegen Z^2 aufgetragen, ergaben für beide

untersuchten Energien $k = 13$ MeV bzw. 28 MeV Geraden, und zwar mit der gleichen Steigung $b = 1,6 \cdot 10^{-15} \pm 14\%$. b ist daher nicht nur innerhalb der Meßgenauigkeit von Z , sondern auch von der Energie unabhängig. Das gemessene b stimmt gut überein mit Messungen anderer Autoren bei 88 bzw. 280 MeV. Ottinger.

-889 **Otto Zehender.** *Polarisation der Kernresonanzfluoreszenz bei Germanium 74.* Z. phys. **157**, 219—231, 1959, Nr. 2. (19. Okt.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) In der Arbeit des Vf. wurde erstmalig der lineare Polarisationszustand von resonant gestreuten γ -Quanten untersucht. Während die Winkelverteilung der Kernresonanz-Fluoreszenzstrahlung nicht von den eintretenden Änderungen der Parität abhängt, liefern Polarisationsmessungen zusätzliche Aufschlüsse über die elektrische oder magnetische Natur der Strahlung. Als geeignet zur Untersuchung erwies sich die von METGER gefundene Kernresonanzfluoreszenz bei Ge^{74} -Kernen (Ber. **35**, 1554, 1956). Die Anregung der Kernresonanzfluoreszenz erfolgte durch die 596-keV-Gammaquanten einer gasförmigen S^{74} - Ge^{74} -Quelle. Der Resonanzstreukörper bestand aus natürlichem Germanium, das etwa 37% Ge^{74} enthielt. Zum Nachweis der Polarisation wurden die um 99° bzw. 35° Ge^{74} gestreuten Quanten einer zweiten Streuung und zwar einer COMPTON-Streuung, unterworfen. Da die COMPTON-Streuung bevorzugt in Richtung des magnetischen Vektors der einfallenden Strahlung erfolgt, konnte aus den Intensitäten der gestreuten Quanten in zwei zueinander senkrechten Richtungen der Polarisationsgrad bestimmt werden. Die Hauptschwierigkeiten des Experimentes lagen in der Kleinheit des Effektes, der durch die zweimalige Streuung des ohnehin schon geringen Anteils der resonanten Quanten bedingt war. Es mußte daher große Sorgfalt auf die Ausschaltung der nicht resonant gestreuten Quanten von der Registrierung und auf die Kleinhaltung des Untergrundes verwendet werden. Der nach der Theorie erwartete Polarisationsgrad der resonant gestreuten 596 keV-Gammastrahlung wurde in Abhängigkeit vom Streuwinkel für $M1$, $M2$, $E1$, $E2$ -Übergänge aufgetragen; die beiden, in dieselbe graphische Darstellung eingezeichneten Meßwerte für die Streuwinkel 99° und 135° bestätigen einen $E2$ -Übergang, so daß dem 596 keV-Niveau des Ge^{74} der Kerndrehimpuls $2\hbar$ und dieselbe Parität wie dem Grundzustand zuzuschreiben sind. Da die Parität von gg-Kernen im Grundzustand stets gerade ist, handelt es sich also um einen 2^+ -Zustand. Im Sinne des Kollektivmodells ist das 2^+ -Niveau als Vibrationszustand eines graphischen Kernes zu deuten. Kleinpoppen.

-890 **L. Cohen, R. A. Tobin and J. McElhinney.** *Resonance scattering of gamma rays in the 4.46-Mev and the 5.03-Mev states of B^{11} .* Phys. Rev. (2) **114**, 590—592, 1959, Nr. 2. (5. Apr.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Nucleons Div.) Die bei 4,46 MeV und 5,03 MeV liegenden angeregten Zustände von B^{11} wurden mit der Methode der Resonanzstreuung untersucht. Als γ -Quelle diente das kontinuierliche Spektrum des NREtatrons. Es ergeben sich die folgenden Werte für die Resonanzintegrale: $\sigma_0 \Gamma = (0,79 \pm 0,21) \cdot 10^{-4}$ MeV-barn für den tieferliegenden und $(0,98 \pm 0,17) \cdot 10^{-4}$ für den oberen Zustand. Trümper.

-891 **I. S. Waschakidse, T. I. Kopaleischwili und G. A. Tschilaschwili.** *Resonanzanregung von γ -Quanten am Kern Mg^{24} .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 750—755, 1959, Nr. 3. (orig. russ.) Da gewöhnlich die Linienabstände wesentlich größer sind als die natürliche Linienbreite, wurde die Methode der Resonanz- γ -Strahlung erst in letzter Zeit fruchtbar zur Aufklärung der Eigenschaften der Anregungszustände und des Anregungsmechanismus, von dem die Korrelationsfunktionen wesentlich abhängen. Vf. untersuchen theoretisch die Resonanzstreuung von γ -Quanten am Mg^{24} unter Anregung der beiden ersten Anregungsterme, nämlich 2^+ mit 1,37 MeV und 2^+ mit 4,23 MeV. Betrachtet man Mg^{24} als stark deformierten Kern, so läßt sich der 1,37 MeV-Term entweder als kollektiver Rotationsterm mit dem Drehimpuls $I = 2$ und dessen Projektion auf die Symmetrieachse $K = 0$ oder als Einteilchenterm infolge der Anregung eines Nukleons im Feld des deformierten Kernes auffassen. Dementsprechend lassen sich die Ausdrücke für die Übergangswahrscheinlichkeiten nach BOHR-MOTTOLSON oder nach NILSSON anwenden. Für beide Fälle ergeben sich wesentlich verschiedene Korrelationsfunktionen. Für Einteilchenanregung ist die Korrelationskurve unsymmetrisch gegen 90° (für 0°

verschwindet sie, behält dagegen für 180° etwa $1/3$ des Maximalwertes bei 90°), für kollektive Anregung ist sie symmetrisch. Das Experiment könnte also klare Auskünfte über den Anregungscharakter geben.

Vogel.

7 892 P. J. Lucchesi, D. L. Baeder, J. P. Longwell and M. C. Schroeder. *Effect of neutron irradiation on the activity of silica-alumina catalyst for the double bond isomerization of butene-1*. J. chem. Phys. **31**, 558—559, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Linden, N. J., Esso Res. Engng. Co.) $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$ -Katalysatoren wurden im Reaktor mit etwa 10^{18} thermischen Neutronen/cm² und 10^{18} schnellen Neutronen/cm² bestrahlt und erhielten etwa 10^{19} γ -Strahlung. Nach Abfall der Radioaktivität wurde ihre Wirksamkeit bei der Umwandlung von Buten-1 zu cis- und trans-Buten-2 bestimmt. Die katalytische Aktivität bei der Isomerisation war infolge der Bestrahlung herabgesetzt. Es wird angenommen, daß dies auf die Bildung von Defekten, vor allem Versetzungen (Dislokationen) zurückzuführen ist.

M. Wiedemann.

7 893 M. Haissinsky et Mme M. Duflo. *Recherches radio-chimiques sur l'uranium. II. Oxydation du sulfate uraneux par les rayons α ; effet de concentrations élevées d'uranium et de la nature de l'anion*. J. Chim. phys. **56**, 955—966, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris-Lab. Curie.) In Ergänzung zu den Versuchen mit Röntgen- und γ -Strahlung wurde die Oxydation von Uran-IV-sulfat in saurer Lösung unter dem Einfluß von Po- α -Strahlung in Gegenwart und bei Ausschluß von Luft untersucht. Die Herabsetzung der Ausbeute in entgasteten Lösungen bei hohen Konzentrationen an U^{IV} sowie auch an U^{VI} wird diskutiert, UO_2^{2+} wird durch H-Atome, wenn auch langsam reduziert. Die Ausbeute bei der Oxydation von U(IV)-Sulfat in Gegenwart von Luft ist sehr hoch, sie erreicht $G = 27,4/100$ eV, die Abhängigkeit von der Intensität gehorcht $I^{-1/2}$. Der Reaktionsmechanismus dürfte derselbe sein wie bei Einwirkung von γ -Strahlung: Kettenreaktion Fortpflanzung durch Elektronenübergang zwischen UO_2^{2+} und O_2 , dazu Oxydation von U^{IV} durch H_2O_2 und Reduktion durch die Elektronen auf den Bahnen, gefolgt von der Reoxydation des U^{3+} durch Sauerstoff. Cl⁻-Ionen hemmen die Oxydation von U^{IV} sowohl in Gegenwart wie beim Fehlen von Luft. In Perchlorat-Lösung ist die Wirkung der Produkte der Strahleneinwirkung auf ClO_4^- zu beachten.

M. Wiedemann.

7-894 E. P. Ney, J. R. Winckler and P. S. Freier. *Protons from the sun on May 12, 1959*. Phys. Rev. Letters **3**, 183—185, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Es wird in dieser Arbeit über Effekte berichtet, die bei erhöhter Sonnenintensität mit Hilfe von Ionisationskammern, GEIGER-MÜLLER-Zählrohren, Szintillationszählern und photographischen Emulsionen, die über Minneapolis in einer Höhe von 10 g/cm² exponiert wurden, beobachtet werden konnten. Zu dem beobachteten Zeitpunkt erhöhte Sonnenintensität war der integrale Teilchenfluß am Rande der Atomsphäre um etwa einen Faktor 1000 größer als die Ultrastrahlungsintensität. Der beobachtete Fluß bei der Höhe von 10 g/cm² bestand im wesentlichen aus reinem Wasserstoff. Der Fluß der α -Teilchen und schweren Kerne war nicht angewachsen und entsprach dem normalen Ultrastrahlungsfluß beim Sonnenmaximum. Das Energiespektrum der einfallenden Teilchen wurde in der photographischen Emulsion gemessen und kann in dem gemessenen Energiebereich ($110 \text{ MeV} < E < 220 \text{ MeV}$) durch die Beziehung $n(E) dE = K \cdot E^{-4/3} dE$ angegeben werden.

Allkofer.

7-895 K. D. Cole. *Low-energy corpuscular radiation at high latitudes*. Nature, Lond. **187**, 738, 1959, Nr. 4663. (14. März.) (Melbourne, Dep. External Affairs, Antarctic Div.) Der Beschleunigungsmechanismus von BOHM und GROSS setzt eine „elektrostatische Welle (= Schallwelle) im Elektronengas voraus; diese wird als Frequenz die Plasmafrequenz ihres Entstehungsorts haben. Sie ist existenzfähig bis zu einer um den Faktor $(1 + 3\pi/4)$ größeren Elektronendichte, als sie am Entstehungsort bestand. Dort eingefangene Ladungen werden bei Erreichung der Grenzbedingung die Energie der Welle voll übernommen haben. Numerische Abschätzung des möglichen Teilchenstroms. Die Theorie setzt genügend hohe Temperatur des Elektronengases (etwa 20000°K) voraus.

Rawer.

-896 **J. Katzman.** *The sun as a source of cosmic rays of intermediate energies.* Canad. J. phys. **37**, 1207—1215, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) f. hat mehrjährige Messungen kosmischer Strahlung mittlerer Intensität mit einer hochauflösenden Anordnung ($1,2 \cdot 10^{-3}$ sterad, 96 inch Bleiabsorber) durchgeführt. Die deutlichen Änderungen der Intensität der tageszeitlichen Maxima und Minima werden Veränderungen der Stoßzonen der Atmosphäre zugeschrieben, die wiederum durch mit dem solaren Partikelstrom mitgeführte Magnetfelder hervorgerufen werden sollen. Aus Vergleichen mit anderen Messungen wird geschlossen, daß die Sonne eine Barriere erzeugt, die Höhenstrahlungsteilchen niedriger Energie zurückhält, solche mittlerer Intensität hingegen verstärkt emittiert. Die Intensität der emittierten Strahlung wächst mit der solaren Aktivität.
V. Weidemann.

-897 **C. F. Powell.** *Experiments on cosmic radiation by means of artificial satellites.* Proc. Roy. Soc. (A) **253**, 482—487, 1959, Nr. 1275. (Dez.) (Bristol, Uni.) Behnisch.

-898 **Donald Enemark.** *Balloon-borne circuits sort high-altitude cosmic rays.* Electronics **2**, 1959, Nr. 35, (28. Aug.) S. 52—55. (Iowa City, Iowa, State Univ., Phys. Dep.) Es wird eine bei Ballonaufstiegen mitgeführte Apparatur beschrieben, die die Intensität und Energie der Höhenstrahlung mißt und die Ergebnisse an die Bodenstation weiterleitet. Als Strahlungsdetektoren finden ein NaJ-Kristall mit Vervielfacher und 4-Kanal-Diskriminator, ein plastischer Szintillator mit mehreren in Koinzidenz geschalteten Vervielfachern und eine Ionisationskammer Verwendung. Die Schaltungen der einzelnen Einheiten (Verstärker, Diskriminator, Zählstufen), die nur mit Transistoren bestückt sind, werden unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften von Transistoren ausführlich erläutert. Das für die Übertragung der Meßwerte zur Bodenstation benutzte System wurde schon in einer früheren Arbeit beschrieben (Electronics **32**, 1959, S. 136). Der Temperaturbereich, in dem das Gerät einwandfrei arbeitet, wird mit 38°C bis -45°C angegeben.
Lauterbach.

-899 **J. Benisz, Z. Chyliński and W. Wolter.** *Investigations of bremsstrahlung of electrons in the energy interval 10^{11} — 10^{12} eV.* Acta phys. polon. **18**, 143—152, 1959, Nr. 2. (Kraków, Inst. Nucl. Res.) Es wurden vier Elektron-Photonkaskaden von etwa 10^{12} eV ihrer ersten Entwicklungsstufe in Kernemulsion untersucht. Anzahl und Energie der Elektronenpaare der ersten Generation, die während der ersten Strahlungslänge entstanden, wurden abgeschätzt und mit den theoretischen Vorhersagen nach BETHE und HEITLER einerseits sowie LANDAU, POMERANCHUK und TER-MIKAELIAN andererseits verglichen. Die Ergebnisse sprechen für die Richtigkeit der Theorie der zweiten Kaskadengruppe.
Reich.

-900 **N. L. Grigorow und M. A. Kondratjewa.** *Untersuchung eines Schauers aus 200000 Teilchen, der in einer Kernemulsion registriert wurde.* Sh. exp. teor. fis. **37**, 684—689, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) In einer elektronenempfindlichen Platte vom Typ NIKFI-R 00 (μ), die 1956 auf dem Aragaz in einer Apparatur mit Ionisationskammern exponiert worden war, wurde ein außergewöhnlich starker Elektron-Photon-Schauer gefunden, dessen Achse mit der Normale zur Platte einen Winkel von 15° bildet. Mit Hilfe eines Zeichenapparates, der an einem Okular eines Mikroskops mit 1350facher Vergrößerung angeschlossen war, wurden alle Schauer- und Untergrundteilchen aufgezeichnet, die sich in der aufeinander senkrecht stehenden rechteckigen Gebieten in Abständen zwischen 0 und 10000 μ von der Schauerachse befanden. Der Untergrund wurde durch Ausschaltung aller relativistischen Spuren in einigen Gebieten 2—5 cm vom Zentrum zu $0,2 \pm 0,03 \cdot 10^{-3}$ Teilchen/ μ^2 bestimmt. Innerhalb eines Achsenabstands r von 500 μ war die Teilchendichte zu groß zur Individualisierung, die Dichte wurde also durch Photometrie bestimmt. In diesem Gebiet fanden sich etwa 10^4 Teilchen; die Summation zwischen 250 und 104 μ liefert $1,5 \cdot 10^5$ Teilchen; für $r > 10^4 \mu$ ergibt sich mit einer Potenzabhängigkeit der Dichte wie r^{-3} eine Teilchenzahl von $8,8 \cdot 10^4$. Der Fehler in der Bestimmung der Gesamtteilchenzahl beträgt etwa 30%. Unter der Annahme, daß der Schauer im Maximum seiner Entwicklung beobachtet wurde, ergibt sich die Energie der weichen Komponente zu $3,6 \pm 0,7 \cdot 10^{13}$ eV. Räumliche und Winkelverteilung zumindest für das Zentralgebiet stimmen bei diesem Energiewert mit der Kaskadentheorie überein.
Vogel.

7-901 I. K. Ovehinnikov and N. S. Zinchenko. *Vibrating sound method for investigating axisymmetrical electron beams.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 219—228, 1959, Nr. 2. (März-Apr.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) Es wird ein Verfahren beschrieben, die Parameter intensiver Elektronenstrahlen mittels eines quer zur Strahlrichtung verlaufenden Schallfeldes zu bestimmen. Die theoretischen Zusammenhänge werden angegeben und einige Meßergebnisse mitgeteilt. Kallenbach.

7-902 H. Boersch, J. Geiger und H.-J. Reich. *Energieverluste von 25 keV-Elektronen atomarem und molekularem Wasserstoff.* Naturwissenschaften **46**, 596—597, 1959, Nr. 21. (Nov.) (Berlin, Tech. Univ., I. Phys. Inst.) In einer Abbildung sind die gemessenen Energieverlustspektren für 3200° C (H und H₂) und 20° C (H₂) dargestellt. Freytag.

7-903 W. Dietrich und H. Seiler. *Energieverteilung von Elektronen, die durch Ionen und Elektronen in Durchstrahlung an dünnen Folien ausgelöst werden.* Z. Phys. **157**, 576 bis 585, 1960, Nr. 5. (8. Jan.) (Tübingen, Univ., Inst. Experim. angew. Phys.) Zu Messung der Energieverteilung der Elektronen, die an der Rückseite dünner Ni-, Ag-, Al-, C- und KCl-Bildwandlerfolien durch Lithium-Ionen von 57 keV und Elektronen von 5 keV ausgelöst wurden, benutzten Vff. den im Kaustik-Strahlengang arbeitenden verbesserten elektrostatischen Geschwindigkeitsanalysator (Ber. **38**, 773, 1959), dessen Auflösungsgrenze bei 0,1 eV liegt. Es zeigte sich, daß die Energieverteilung der Elektronen materialabhängig ist. Die Energieverteilung der Elektronen ist bei Elektronen auslösung stets breiter als bei Ionenauslösung, KCl hat die schmalste Verteilung (Halbwertsbreite 1,8 eV für Ionen und 2,7 eV für Elektronen), Ni die breiteste (Halbwertsbreite 1,8 eV für Ionen und 2,7 eV für Elektronen). Es wurde beobachtet, daß während der Bestrahlung auf den Folien ein Niederschlag entsteht, der bei langer Bestrahlungsdauer bewirkt, daß die Energieverteilung an KCl breiter, an Ni schmaler wird. Wie bereits verschiedene Autoren zuvor gezeigt haben, beschneidet die Aperturblende, die im Überkreuzungspunkt einer elektrostatischen oder magnetischen Aperturblende sitzt, die Energieverteilung der ausgelösten Elektronen. Es werden diejenigen Elektronen bevorzugt durch diese Blenden zurückgehalten, die mit höherer Anfangsenergie unter größerem Winkel zur optischen Achse austreten. Vff. untersuchten nun die Wirkung dieser Blende auf die Energieverteilungen aus Ni- und Ag-Folien mit ihrem hochauflösenden Gerät. Dazu wurden Blenden von 100, 50 und 30 μ Durchmesser in Höhe der unteren Brennebene des Immersionsobjektivs in den Strahlengang geklappt und jeweilige Spektren mit und ohne Blende aufgenommen. Aus den graphischen Darstellungen geht hervor, daß für beide Materialien sich die Halbwertsbreite der Energieverteilung von 3,7 eV (ohne Blende) auf 0,45 eV (30 μ -Blende) verringert. Kleinpoppen.

7-904 Fred Schwirzke. *Ionisierungs- und Umladequerschnitte von Wasserstoff-Atomen und Ionen von 9 bis 60 keV in Wasserstoff.* Z. Phys. **157**, 510—522, 1959, Nr. 4. (17. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Die Arbeit des Vf. beschreibt die Messungen der Ionisierungs- und Umladequerschnitte von Wasserstoff-Atomen (H⁰), Protonen (H⁺) und Wasserstoffmolekülonen H₂⁺ und H₂⁺ im Energiebereich 9 bis 60 keV. Sämtliche Wirkungsquerschnitte wurden durch Sammeln der durch Umladung und Ionisation in Gase entstehenden langsamen Ionen und Elektronen in einem transversalen elektrischen Feld direkt gemessen. Die Versuchsanordnung ermöglichte auch, die Sekundär-Elektronenauslösung bei dem Aufprall von H⁺, H⁰, H₂⁺ und H₂⁺-Teilchen auf eine Kupfer-Berylliumplatte zu messen. Ein Strahl von monoenergetischen neutralen Wasserstoffatomen wurde durch Ladungsaustausch eines Protonenstrahls in einer Gaskammer erzeugt. Durch ein Magnetfeld wurde die geladene von der ungeladenen Komponente des Strahls abgetrennt. Der Druck in der Gaskammer, in der die Wirkungsquerschnitte gemessen wurden, war so niedrig, daß die einfallenden Strahlteilchen keine Stöße erlitten. Aus den Meßergebnissen zog Vf. folgende Schlüsse: 1. Der Ionisierungsquerschnitt von Protonen in Wasserstoff nähert sich oberhalb von 60 keV vermutlich einem maximalen Wert an. 2. Bei niedriger Energie unterhalb von 22 keV ionisieren die neutralen Wasserstoffatome wirksamer als die Protonen. 3. Ein Vergleich der experimentell gemessenen Werte mit den nach der BORNschen Näherung berechneten ergibt: Die gemessenen und theoretisch berechneten Ionisierungsquerschnitte für Protonen in Wasserstoff stimmen

erst bei höherer Energie (oberhalb von 50 keV) näherungsweise überein, während beim Umladequerschnitt die theoretischen Werte bereits bei 25 keV durch die experimentell ermittelten gut bestätigt werden. Die gemessenen Ionisierungsquerschnitte neutraler Wasserstoff-Atome erweisen sich als ungefähr doppelt so groß wie die mit der BORNschen Näherung berechneten. 4. Der maximale Wert des Umladequerschnitts wird für Protonen und die Wasserstoffmolekülonen H_2^+ und H_3^+ bei annähernd gleicher Geschwindigkeit erreicht. 5. Die Ionisierungsquerschnitte des H_2^+ und des H_3^+ unterscheiden sich wenig und sind größer als beim Proton. 6. Die Sekundärelektronenausbeute wächst in der Reihenfolge H^+ , H^0 , H_2^+ , H_3^+ . Die Form der Ausbeutekurven in Abhängigkeit von der Energie läßt vermuten, daß die Sekundärelektronen nur aus einer bestimmten Oberflächenschicht aus dem Material entweichen können.

Kleinpoppen.

-905 **H. Gienapp.** *Der Gesamtwirkungsquerschnitt des Stoßprozesses zwischen Kaliumatomen und Chlormolekülen.* Z. Naturf. **14a**, 1084—1085, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart-Flughafen, Forschungsinst. Phys. Strahlantrieb.) Mittels der Methode der gekreuzten Strahlen wurde der Stoßradius von Kaliumatomen mit Chlormolekülen bestimmt und im Falle des breiten Strahles an K-Atomen 14,9 Å, im Falle des schlanken Strahls 3,7 Å erhalten. Beide Werte liegen in der Nähe der quantenmechanischen Streuradien, etwa 20 Å, obgleich im ersten Fall der gaskinetische Wert zu erwarten gewesen wäre. Zwischen den Stoßpartner dürfte die Reaktion $K + Cl_2 \rightarrow KCl + Cl$ ablaufen.

M. Wiedemann.

-906 **G. F. Drukarjow.** *Der Masseysche Parameter in der Theorie der Atomstöße.* Sh. xp. teor. Fis. **37**, 847—848, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Ausgedehnte experimentelle Erfahrung über den Elektroneneinfang bei Atom- und Ionenstößen wird gut durch die „adiabatische Hypothese“ von MASSEY beschrieben. Hier ist der Querschnitt bestimmt durch den Parameter $|\Delta E|a/hv$ (ΔE Änderung der inneren Energie beim Stoß, v Relativgeschwindigkeit vor dem Stoß, a eine Länge von der Größenordnung der Atomabmessungen). Ist dieser Parameter $\gg 1$ (adiabatischer Prozeß), so ist der Querschnitt klein. Mit wachsender Geschwindigkeit wächst auch der Querschnitt und erreicht bei einem Parameter ≈ 1 sein Maximum, dann fällt er wieder. Vf. versucht die physikalische Bedeutung von a zu klären; a hängt hauptsächlich vom Typ des Prozesses, kaum von der Art der Stoßpartner ab; beim Einfang eines Elektrons durch einwertige Ionen ist $a \approx 8$ Å, beim Einfang zweier Ionen $a \approx 1,5$ Å. Durch Betrachtung des Energie- und Impulsaustausches bei der Streuung um einen gegebenen Winkel im Schwerpunktsystem kann Vf. a darstellen als $a = h/q_m$, wobei q_m der wahrscheinlichste Wert für den übertragenen Impuls bei der Vorwärtsstreuung ist. Damit finden alle Eigenschaften von a ihre Deutung: Jedem Prozeß entspricht eine bestimmte wahrscheinlichste Impulsübertragung q_m , die kaum von der Art der stoßenden Teilchen abhängt; daß a für eine doppelte Umladung kleiner ist als für eine einfache, entspricht dem Umstand, daß bei der doppelten Umladung der übertragende Impuls natürlich größer ist als bei der einfachen. Die Zahlenwerte von a zeigen, daß q_m von der Größenordnung der atomaren Impulseinheit h/a_0 ist (a_0 BOHRscher Radius); die Adiabasiebedingung entspricht $q_m \gg h/a_0$.

Vogel.

-907 **B. Köckel.** *Die theoretische Berechnung leichter Atome und Moleküle mit Hilfe des Variationsverfahrens.* Z. Naturf. **14a**, 1088—1097, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Leipzig, Univ., Inst. theor. Phys.) Zusammenfassender Bericht über die Arbeitsweise des Variationsverfahrens sowie seine Anwendung auf die Berechnung des Grundzustandes des He-Atoms ($1s$)² $1S$ und des Li-Atoms, der angeregten Zustände des He-Atoms, der Grundzustände aller Atome und Ionen von He bis Ne sowie des H_2 -Moleküls.

Jörchel.

-908 **A. Fisch.** *Ein Strukturschema der Elektronenhülle.* Helv. phys. Acta **32**, 325—326, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Aarau.) Unter der Bezeichnung Struktur-Schema wird Vorschlag einer symbolischen Darstellung gemacht, welche in kürzester Form den Aufbau der Elektronenhülle eines Atoms erkennen läßt.

H. Ebert.

7-909 **J. Voisin.** *Interprétation des polarisations d'ordres supérieurs.* Physica 25, 195-204, 1959, Nr. 3. (März.) (Liege, Dep. Phys. math.) Nach der Methode ROSENFELD werden zunächst die Polarisationserscheinungen für die ersten Ordnungen untersucht. Die Effekte höherer Multipolmomente der Atome werden explizit behandelt unter der Annahme, daß das Medium keine diskontinuierliche Oberfläche enthält. Im zweiten Teil wird der Fall eines Mediums mit einer solchen Oberfläche betrachtet. Skalar- und Vektorpotential als Folge dieser Oberfläche werden für alle Punkte ausgerechnet, die nicht auf dieser Oberfläche liegen. Heilig.

7-910 **E. Cicely Ridley.** *Self-consistent fields without exchange for Pr^{3+} and Tm^{3+} .* Proc. Camb. phil. Soc. 56, 41-54, 1960, Nr. 1. (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Vf. berechnet die Self-consistent-Felder ohne Austausch für die Grundzustände von Pr^{3+} und Tm^{3+} und findet für die Spin-Bahn-Kopplungskonstanten $\zeta(4f)$ die Werte 78,7 bzw. 2742 cm^{-1} , für die entsprechenden $(1/r^3)$ -Werte 29,4 bzw. 77,5 \AA^{-3} . Für beide Strukturen sind die Werte der SLATER-Integrale $F^2(4f, 4f)$, $F^4(4f, 4f)$ und $F^6(4f, 4f)$ tabellarisch angegeben. Jörchel.

7-911 **W. B. Plasko, W. P. Masloff, W. J. Panikar and N. D. Ssokoloff.** *Über die Gestalt der Korrelationsfunktion für das Heliumatom.* Opt. i Spektrosk. 6, 698-700, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe der Variationsmethode wird die Korrelationsfunktion für die Bewegung der Elektronen des Heliumatoms berechnet. v. Keussler.

7-912 **W. A. Runciman.** *Analysis of the spectra of gadolinium salts.* J. chem. Phys. 30, 1632-1633, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Christchurch, N. Zeal., Univ., Phys. Dep.) Bei der Berechnung der Lage der RUSSELL-SAUNDERS-Terme verschwindet die Multiplett-aufspaltung für die Konfiguration $4f^7$ des dreiwertigen Gadoliniums. Da andererseits beachtliche Multiplett-aufspaltungen zu beobachten sind, werden die Matrixelemente der Spin-Bahn-Kopplung zwischen verschiedenen Sechstett- und Quartett-Termen für mittlere Kopplung berechnet und hieraus die Lage der Multiplettkomponenten der Terme 6P und 6I neu bestimmt. Diese Werte werden mit den experimentell gefundenen verglichen. Lämmermann.

7-913 **W. I. Chwostenko und W. M. Dukelski.** *Erzeugung negativer Wasserstoffionen an erhitzten Wolframoberflächen.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 651-653, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Aus der Elektronenaffinität des H-Atoms von 0,754 eV folgt nach der SAHA-LANGMUIR-Gleichung die Wahrscheinlichkeit α für den Einfang eines Elektrons durch ein H-Atom, das von einer 2400° K heißen Wolframoberfläche abdampft, zu $6 \cdot 10^{-9}$. Bei diesem kleinen α kommt auch eine negative Ionisierung im Volumen vor der Kathode durch Wechselwirkung von Thermoelektronen mit Gasmolekülen in Frage (Ionisierung durch Elektronenstoß von H_2 oder H_2O sowie Strahlungseinfang langsamer Elektronen durch H-Atome). Vf. hatten bereits gezeigt (Ber. 38, 2132, 1959), daß H-Ionen bei Stößen mit Elektronen unterhalb 5 eV nicht aus H_2 oder H_2O entstehen können. Dies wurde zur experimentellen Ausschaltung der Stoßionisation benutzt. Auch der Strahlungseinfang schien unter den Meßbedingungen klein zu sein. Aus der Temperaturabhängigkeit des Verhältnisses zwischen Ionen- und Elektronenstrom zwischen 2600 und 2900° K ergab sich also der reine Oberflächeneffekt mit einer Elektronenaffinität des H-Atoms von $0,8 \pm 0,1$ eV, was gut mit den quantenmechanisch berechneten 0,754 eV übereinstimmt. In diesem Temperaturgebiet war der Dissoziationskoeffizient der H_2 -Moleküle konstant (vollständige Dissoziation). Die Werte $\lg(I_1 T^2/I_e)$ (I_1 Ionenstrom, I_e Elektronenstrom) lagen gut auf einer SAHA-LANGMUIR-Gerade. Das Ergebnis wird vor allem als Bestätigung der Meßmethode gewertet, die zur Bestimmung der Elektronenaffinität auch anderer Atome geeignet scheint, falls diese von ähnlicher Größenordnung ist wie beim H-Atom. Vogel.

7-914 **L. A. Borisoglebskii.** *Forbidden lines in atomic spectra.* Soviet Phys.-Uspekhi 1, 211-244, 1958, Nr. 2. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Usp. fis. Nauk. 66, 603-652, 1958, Dez.) Zusammenfassender Artikel. 166 Zitate, Stand 1957. V. Weidemann.

-915 **F. Bertrand, G. Charpak et F. Suzor.** *Mesures du rendement de fluorescence de la couche K dans le nickel et le chlore et de la couche L dans l'argent.* J. Phys. Radium **20**, 56—958, 1959, Nr. 12. (Dez.) Behnsh.

-916 **G. Herzberg.** *Die Lamb-Verschiebung der Grundterme von He⁴ und He³.* Opt. i spektrosk. **6**, 429—430, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vortrag auf der Tagung der Vereinigten Internationalen Kommission für Spektroskopie in Moskau 12.—15. Aug. 1958. Die LAMB-Verschiebung wurde als Differenz der mit einer Genauigkeit von $\pm 0,15 \text{ cm}^{-1}$ bestimmten Werte der Grundterme und der mit Hilfe der DIRACschen Theorie ohne Berücksichtigung der elektrodynamischen Quanteneffekte berechneten Ionisierungsenergie zu $-1,1_9 \text{ cm}^{-1}$ für He⁴ und $-1,2_3 \text{ cm}^{-1}$ für He³ bestimmt. Zur genauen Ermittlung der Grundtermwerte wurden die im Vakuumultraviolett liegenden Linien $1S-2^1P$ und $1^1S-2^3P_1$ mit einer Genauigkeit von $\pm 0,0005 \text{ Å}$ gemessen.

v. Keussler.

-917 **John W. Dewdney.** *Improvement to the Franck-Hertz experiment.* Amer. J. Phys. **27**, 645—646, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Hannover, N. Hampsh., Dartmouth Coll.)

Schön.

-918 **B. A. Weklenko.** *Zur Theorie der Resonanzstrahlung einer Gasentladung.* Opt. i spektrosk. **6**, 705—707, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die mittlere Konzentration der angeregten Atome und die Zeit, die die in dem der Betrachtung unterzogenen Elementarvolumen ausgesandten Photonen zur Diffusion bis zur Begrenzung nötig haben, werden berechnet.

v. Keussler.

-919 **Peter Hey.** *Messung der absoluten Übergangswahrscheinlichkeiten einiger Silizium-, Silizium II- sowie einiger Chlor I- und Chlor II-Linien.* Z. Phys. **157**, 79—88, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Zur Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeiten einiger SiI-, SiII-, ClI- und ClII-Linien erwies es sich nach Untersuchung verschiedener Möglichkeiten am günstigsten, die Anregung der Spektren in einem wandstabilisierten Scheibenbogen (z. B. J. RICHTER, Ber. **37**, 1992, 1958) vorzunehmen, in den SiCl₄-Dampf und HCl-Gas eingeblasen wurde. Die Übergangswahrscheinlichkeiten A_{nm} wurden aus der Beziehung $I_{nm} = h\nu/4\pi l A_{nm} \cdot N_m(T)$ bestimmt (I_{nm} = Linienintensität, l = Länge der leuchtenden Säule, N_m = Anzahl der Teilchen pro cm^3 im oberen Quantenzustand m). Die Teilchendichten der neutralen und ionisierten Komponenten des betreffenden Plasmas ließen sich als Funktion der Temperatur aus den SAHA-Gleichungen für die Ionisation der Atombestandteile, aus der Quasineutralitätsbedingung, dem DALTONSchen Gesetz und dem stöchiometrischen Verhältnissen berechnen. Mit einem mittleren Fehler von etwa 5% wurden so die Übergangswahrscheinlichkeiten folgender vier Chlor-Linien bestimmt: ClI 4601 Å, $3,3_3 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$; ClI 4526 Å, $3,2_3 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$; ClI 4390 Å, $1,1_3 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$; ClII 4795 Å, $1,2 \cdot 10^8$. Mit maximalen Fehlern von 20% bis 30% wurden die Übergangswahrscheinlichkeiten folgender Silicium-Linien ermittelt: SiI 5949 Å, $2,1_6 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$; SiI 4103 Å, $1,7_1 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$; SiII 6371 Å, $7,3_3 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; SiII 5979 Å, $5,6_4 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; SiII 5056,3 Å + 5056,0 Å, $9, \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; SiII 5041 Å, $7,3_0 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; SiII 4131 Å + 4128 Å, $1,1_7 \cdot 10^8 \text{ sec}^{-1}$; SiII 3863 Å, $2,3_9 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$; SiII 3856 Å + 3854 Å, $2,2_5 \cdot 10^7 \text{ sec}^{-1}$. Siliciumlinien höherer Ionisationsstufe ließen sich in dem benutzten Lichtbogen nicht anregen.

Kleinpoppen.

-920 **L. A. Wainshtein und I. I. Sobelman.** *Nichtstationäre Theorie der Starkeffektverbreiterung von Spektrallinien im Plasma.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 363—372, 1959, Nr. 5. Vff. berechnen in quasiklassischer 2. Näherung der Störungstheorie die Wirkungsquerschnitte für Verbreiterung und Verschiebung ohne Annahme von Adiabazität. Es zeigt sich, daß bei hohen Elektronengeschwindigkeiten die Verbreiterung durch unelastische Stöße bedingt ist. Da Linienbreite und Verschiebung dann umgekehrt proportional zur Geschwindigkeit sind, wird der Einfluß der Ionen bedeutsam, vor allem die Verschiebung der Linien bestimmt. Die Abweichungen von der stationären Theorie bei der Verbreiterung werden wesentlich: bei Elektronen für $kT/\Delta E > 10$ und bei Ionen für $kT/\Delta E > 10^6$. Die Verschiebung dagegen ist in weitem Temperaturbereich fast unabhängig von unelastischen Prozessen und daher für die Be-

stimmung von Plasmatemperaturen besser geeignet. Die Grenzen der Anwendbarkeit der Störungstheorie werden diskutiert. Bei der nichtstationären Theorie vollzieht sich der Übergang zum linearen STARK-Effekt wesentlich anders als in der stationären Theorie.

V. Weidemann.

7-921 **L. A. Wainstein und I. I. Sobelmann.** *Nichtstationäre Theorie der Stark-Verbreiterung von Spektrallinien im Plasma.* Opt. i Spektrosk. **6**, 440—446, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Betrachtungen über die Verbreiterung der Spektrallinien von Atomen durch geladene Teilchen in nichtadiabatischer Näherung werden angestellt. Dabei wird ein einfaches quasielastisches Modell zugrunde gelegt. Es zeigte sich, daß bei den Elektronen des Plasmas eigenen Geschwindigkeiten der WEISSKOPFSche Verbreiterungsmechanismus wenig wirksam, die Verbreiterung im wesentlichen durch unelastische Prozesse verursacht, die Linienverschiebung bei großen Geschwindigkeiten der reziproken Geschwindigkeiten proportional ist. Daraus wird der Schluß gezogen, daß die Linienverschiebung in einem großen Temperaturintervall beinahe ausschließlich durch die Ionen verursacht ist.

v. Keussler.

7-922 **L. A. Vainshtein, V. K. Kolosnikov, M. A. Mazing, S. L. Mandel'shtam und I. I. Sobel'man.** *Broadening and shift of spectral lines in highly ionized plasma.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 714—715, 1958, Nr. 6. Die Verbreiterung und Verschiebung von mehr als 20 HII-Linien in einer Funkenentladung wurde photographisch gemessen. Obwohl die Wechselwirkungskonstanten C_4 für quadratischen STARK-Effekt sich über zwei Zehnerpotenzen erstrecken, änderten sich die gemessenen Linienbreiten nur um Faktoren 2 bis 3. Das Verhältnis Verbreiterung zu Verschiebung liegt zwischen 2 und 10, während die Stoßdämpfungstheorie 1,16 voraussagt. Die Ursache der Abweichungen von der theoretischen Erwartung wird im Übergang vom quadratischen zum linearen STARK-Effekt und in nicht adiabatischen Effekten vermutet, Untersuchungen dazu sind noch im Gange.

V. Weidemann.

7-923 **F. A. Koroleff, B. A. Kosloff und A. J. Odintzoff.** *Zur Frage der Linienkonturform im Atomstrahl.* Opt. i Spektrosk. **6**, 576—579, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Abhängigkeit der Intensitätsverteilung in einer von Atomen eines Atomstrahles ausgesandten Spektrallinie in Abhängigkeit von der Breite des Ofenspaltes wird theoretisch untersucht. Die von MINKOWSKI und BRUCK für eine kleine Spaltbreite angegebenen Formeln werden für eine endliche Spaltbreite verallgemeinert.

v. Keussler.

7-924 **V. I. Kogan.** *Contribution to the theory of line broadening in plasma.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 710—713, 1958, Nr. 6. (Moscow, Engng.-Phys. Inst.) Völlzieht einige Folgerungen aus seinen theoretischen Untersuchungen (Ber. Nr. 2—952). Im Falle des linearen STARK-Effektes enthält der Ausdruck für die Intensität in der verallgemeinerten statistischen Näherung zusätzlich zur HOLTSMARK-Funktion einen Korrektions-term, der der Bewegung der Störteilchen Rechnung trägt. Je nach der Größe des dimensionslosen Parameters $h = N(\alpha, v_0)^3$ (α : Konstante des linearen STARK-Effektes, $\Delta\omega = \alpha/r^2$) gilt die HOLTSMARK-Theorie vorwiegend ($h_1 \gg 1$) oder nur in den äußeren Flügeln ($h_1 \ll 1$). Falls h_1 klein ist, wird man auf das Quasiteilchen-Problem zurückgeführt. Was den Beitrag der Elektronen anbelangt, so ist für $h_1 \gg h_e \gg 1$ oder $h_e \ll h_1 \ll 1$ in der Intensitätsformel N durch $2N$ zu ersetzen. Für den quadratischen STARK-Effekt zeigt es sich, daß sogar für $N\beta/v_0 \ll 1$ (β : Konstante des quadratischen STARK-Effektes, $\Delta\omega = \beta/r^4$) die Zweiteilchennäherung und die Stoßdämpfungstheorie in der Nähe des Maximums der Intensitätsverteilung nicht gültig sind. Numerisch ergibt sich, daß für $h_1 > 0,004$ der Einfluß der Ionen hauptsächlich statistisch ist, während für $h_1 < 0,004$ Quasi-Stöße vorherrschen. $h_e = 0,004$ entspricht einer Temperatur $T = 10^{-11} \bar{\alpha}^2 N^{2/3}$. Die Halbwertsbreiten wachsen von 15, über 17,7 bis $23 \bar{\alpha} N^{2/3} \text{ s}^{-1}$ von der HOLTSMARK-, über die Quasi-Stoßdämpfungstheorie bis zur Mitberücksichtigung von Elektronen.

V. Weidemann.

7-925 **J. O. Hirschfelder und P. O. Löwdin.** *Long-range interaction of two 1s-hydrogen atoms expressed in terms of natural spin-orbitals.* Mol. Phys. **2**, 229—258, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Madison, Wis., Univ., Chem. Dep., Theor. Chem. Lab.; Uppsala, Univ., Quantur

hem. Group.) Vff. berechnen die Wechselwirkungsenergie E zweier Wasserstoffatome im Grundzustand mit Hilfe einer besonderen Störungsrechnung. Es ist $E = [-1 - 6,499026/(r/a)^6 - 144,8497/(r/a)^8 - \dots] e^2/a$ (a BOHRscher Radius). Außerdem werden binäre Stöße betrachtet. Kelbg.

-926 **L. I. Podlubny.** *Nichtadditivität der London-van der Waals-Kräfte.* Sh. exp. Cor. Fis. **37**, 888—889, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Dispersionskräfte zwischen neutralen Teilchen sind entgegen häufigen Behauptungen nichtadditiv; Additivität gilt nur in der ersten von Null verschiedenen Näherung der Störungsrechnung. Vf. betrachtet die folgenden Glieder (dritter Ordnung in der Kopplungskonstante) der Störungsreihe und liefert einen Ausdruck für die Energie der Dispersionswechselwirkung zwischen drei Wasserstoffatomen ab, der von den Atomabständen R_1 , R_2 und R_3 als Parametern abhängt und Retardierungseffekte berücksichtigt. Dies geschieht analog zu DSJALOWSKI (Ber. **37**, 674, 1958) für zwei Atome mit der FEYNMAN-DYSON-Methode, wobei die Variablen des elektromagnetischen Zwischenfeldes eliminiert werden und berücksichtigt wird, daß z. B. für eine N-Teilchen-Wechselwirkung $2^{N-1} (N-1)!$ verschiedene Prozesse der Ordnung e^{2N} existieren. Prozesse, die eigentlich schon zu Beiträgen zweiter Ordnung führen würden, lassen sich für den Grundzustand ausschließen. Es bleibt so nur ein Diagramm übrig, das eine von allen Koordinaten abhängige Wechselwirkungsenergie liefert. In nichtrelativistischer Näherung erhält man für diese Energie $E(R_1, R_2, R_3) = -132hc \alpha_1(0) \alpha_2(0) \alpha_3(0) / \pi R_1 R_2 R_3 (R_1 + R_2 + R_3)^7$. Dabei sind α_i die Polarisierbarkeiten der Atome für $\omega = 0$; diese Formel gilt unter der Voraussetzung, daß die Atomabstände groß gegen die charakteristische Wellenlänge λ_0 im Atomspektrum sind, so daß Austauschkräfte keine Rolle spielen. Effekte von höherem Multipolcharakter werden vernachlässigt. Vogel.

-927 **O. Platas, R. P. Hurst and F. A. Matsen.** *Electronic structure of LiH ion.* J. chem. Phys. **31**, 501—503, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem. Phys.) Unter Berücksichtigung aller 20 möglichen Strukturen mit $1s$, $2s$ und $2p$ SLATER-Bahnen bei Li und $1s$ ($= 1h$)-Bahnen bei H werden durch eine Valenzbindungs-methode für $(LiH)^+$ die gesamte Elektronenenergie beim Gleichgewichtsabstand des LiH-Moleküls zu $-209,50$ eV und die vertikale Ionisation daraus zu $7,52$ eV berechnet. Nur für $1s^2 1h$ Struktur trägt merklich zum Grundzustand bei. Es wird eine Methode entwickelt, um die optimalen Bahnexponenten zu erhalten. Die Kurve Energie gegen Abstand hat kein Minimum, $(LiH)^+$ ist daher gegenüber Dissoziation instabil. Ein Übergang von einem Exponenten zu einem anderen wird mit der Promotion $1s \rightarrow 2s$ Verbindung gebracht. M. Wiedemann.

-928 **K. S. Viswanathan.** *The relativistic theory of chemical binding.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **50**, 1—18, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die relativistische Wellenfunktion zweier wechselwirkender Elektronen in einem äußeren Feld nach BREIT (Ber. **10**, 2191, 1929) wird auf die H_2 -Molekel angewandt, so daß der Elektronenspin nicht als besondere Annahme eingeführt werden muß. Nach der Diskussion der Eigenschaften der Bahn-, Spin- und Gesamtdrehimpulse wird auf den Fall der RUSSEL-SAUNDERS-Kopplung vereinfacht. Hierbei erhält Vf. Singulett- und Triplett-Zustand für H_2 , die HEITLER-LONDONSche Beziehung als ersten Term einer Reihendarstellung der Eigenfunktion des Systems im Grundzustand sowie Aussagen über die Grundzustände von C-C und O_2 . Abschließend folgt eine kürzere Behandlung der Spin-Bahn-Kopplung. 5 Seiten Anhang mit mathematischen Einzelheiten. Meerlender.

-929 **Paul C. McKinney and Gordon M. Barrow.** *Chemical bond. III. A one-dimensional theory of the energetics and ionic character of the hydrogen bond.* J. chem. Phys. **31**, 284—299, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Chem.) Die A-H-Bindung, wobei A = C, N, O oder F wird quantenmechanisch behandelt. Dabei werden eindimensionale Atombahnen zugrunde gelegt. Die Kurve der potentiellen Energie, die Zunahme der Elektronennegativität zur Potentialmulde und der Ionencharakter der Bindung werden erörtert. Dieselben atomaren Wellenfunktionen werden nun zur Untersuchung der Wasserstoffbrücke O-H...O herangezogen. Ferner werden die Wellen-

funktionen des einsamen Elektronenpaares des anderen O-Atoms benötigt. Die Berechnungen werden für einen O-O-Abstand von 2,8 Å ausgeführt. Die Kurve der potentiellen Energie zeigt ein zweites Minimum. Der Ionencharakter wird diskutiert und die Beiträge der Resonanzstrukturen des Systems erhalten. du/dr für Systeme mit Wasserstoffbrücken wird berechnet. Die Schwierigkeit, die Wasserstoffbrücke als elektrostatische oder covalent zu bezeichnen, wird erörtert. Die Ergebnisse stimmen mit den experimentellen, soweit solche vorhanden, gut überein. M. Wiedemann.

7-930 Charles L. Bell and Gordon M. Barrow. *Hydrogen bond: an experimental verification of the double minimum potential.* J. chem. Phys. **31**, 300—307, 1959, Nr. 2 (Aug.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Chem.) Die OH- und OD-Absorptionsbanden von Alkoholen im nahen Ultrarot im Bereich des ersten und zweiten OH-Obertons der Streckung wurden in Lösungsmitteln mit verschiedener Fähigkeit zur Bildung von Wasserstoffbrücken, darunter CCl_4 , Aceton, Pyridin, Dimethylformamid, Diäthyläther, Toluol, Mesitylen, untersucht. Die Spektren zeigten ein Paar vom Lösungsmittel abhängige Banden. Dies wird auf die Verdopplung des $v = 2$ Energieniveau infolge der zwei relativ nahe beieinanderliegenden Minima der Potentialkurve zurückgeführt. Die Bindungsstärke des Lösungsmittels bestimmt die Differenz in der Höhe und den Abstand zwischen den beiden Minima. In Systemen mit schwacher Bindungskraft liegt das zweite Minimum etwa 19 kcal über dem ersten, in Triäthylamin beträgt die Differenz 14 kcal. M. Wiedemann.

7-931 Carl E. Wulfman. *Semiquantitative united-atom treatment and the shape of triatomic molecules.* J. chem. Phys. **31**, 381—386, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Pittsburgh Penn., Carnegi Inst. Technol.) Für die potentielle Energie eines Elektrons in einem molekularen Feld wird ausgehend vom Modell des vereinigten Atoms eine MACLAURIN-Reihe entwickelt. Dabei wird das Zentrum der Kernladung als Ursprung gewählt. Die vier ersten von Null verschiedenen Glieder dieser Reihe sind dann quadratisch in den Kernabständen. Diese Glieder bestimmen die Bahneigenschaften. Auf ihrer Grundlage werden Diagramme für dreiatomare Moleküle gegeben. Die Ableitungen der quadratischen Terme nach den Winkeln bestimmen die Stabilität und Linearität der dreiatomaren Moleküle. Einige Beispiele sind angeführt. Die Linearität in Abhängigkeit von der Zahl der Elektronen im System wird diskutiert. Ferner wird die Anwendung dieser Ergebnisse auf die Theorien der Molekülform behandelt. M. Wiedemann.

7-932 L. S. Bartell and R. C. Hirst. *Electron diffraction study of the structure of phosphine.* J. chem. Phys. **31**, 449—451, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res. Dep. Chem.) Nach der sektor-mikrophotometrischen Methode der Elektronenbeugung wurde die Struktur des gasförmigen Phosphins PH_3 untersucht. Der Abstand P-H betrug $(1,437 \pm 0,004)$ Å, die Schwingungsamplitude $(0,085 \pm 0,008)$ Å. Der H-H-Abstand konnte nicht genau genug erfaßt werden, um den Bindungswinkel zu berechnen. Aus der Asymmetrie der Streckschwingung wird die Gleichgewichtsbindungslänge P-H zu 1,419 Å abgeschätzt. Die Ergebnisse werden mit den spektroskopischen Daten verglichen und dabei der Einfluß der Nullpunktschwingungen diskutiert. M. Wiedemann.

7-933 Lesser Blum and Norah V. Cohan. *Orbital following in tetrahedral molecules.* Canad. J. Phys. **37**, 1002—1007, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Buenos Aires, Fac. Ci., Exact Natur.) Auf der Grundlage der Formeln von HEATH und LINNETT (Trans. Faraday Soc. **44**, 556, 1948; **46**, 147, 1950) werden die „orbital-following“-Kraftkonstanten für NH_3 und NH_4^+ -ähnliche Molekeln berechnet. Daß keine sinnvollen Ergebnisse zu erhalten sind, wird als Folge der orbital-Deformation während der Schwingungsbewegung angesehen. (Zfig.) Meerlender.

7-934 J. C. Slater. *Note on the interatomic spacings in the ions I^- , FHF^- .* Acta cryst. **12**, 197—200, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)

7-935 I. C. Hisatsune and J. P. Devlin. *Existence of N_2O_4 isomers.* J. chem. Phys. **31**, 1130—1131, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Manhattan, Kans., Univ., Dep. Chem.) Schön.

-936 **Kenichi Fukui, Chikayoshi Nagata, Teijiro Yonezawa, Hiroshi Kato and Keiji Torokuma.** *Novel perturbation theory in simple LCAO treatment of conjugated molecules. Method of perturbed secular determinant.* J. chem. Phys. **31**, 287-293, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Jap., Univ., Fac. Engng.) Eine neue Methode der Störungstheorie, die der gestörten Säkulardeterminante, wird entwickelt für die einfache lineare Kombination atomarer Elektronenbahnen zu Molekülbahnen (LCAO MO) konjugierter Moleküle. Die Gleichungen sind angeführt. Die Bahnenergie, die Elektronendichte und der Bindungsgrad des gestörten Systems können berechnet werden. Die Ergebnisse bezüglich der π -Elektronendichte substituierter Benzole werden mit denen nach anderen Verfahren verglichen. M. Wiedemann.

-937 **Arthur V. Tobolsky.** *Expected square of the length of a hydrocarbon-type chain.* J. chem. Phys. **31**, 387-389, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Drei aufeinanderfolgende Bindungen in einer Kohlenwasserstoffkette können in einer planaren trans-Konfiguration oder in zwei nicht-planaren schiefen Konfigurationen vorliegen. Die Energie der trans-Konfiguration wird Null gesetzt und die der beiden schiefen Konfigurationen e (je Mol). Für eine Kette mit n Glieder von der Länge l_0 ergibt sich für den mittleren Abstand von Ende zu Ende $\bar{r}^2 = [(2 + 6\alpha)/(3 - 3\alpha)]nl_0^2$ mit $\alpha = 1/[1 + 2 \exp(-e/RT)]$. Für den Fall, daß die schiefen Konfigurationen nahezu ausgeschlossenen sind, wie für denjenigen, daß die trans-Konfigurationen nahezu vorgefallen, vereinfachen sich die Formeln. Das ausgeschlossene Volumen wird nicht berücksichtigt. M. Wiedemann.

-938 **L. S. Bartell and R. A. Bonham.** *Molecular structure of ethylene.* J. chem. Phys. **31**, 400-404, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Dep. Chem.) Von gasförmigem Äthylen wurden Elektronenbeugungsaufnahmen gemacht und nach der Sektor-mikrophotometrischen Methode ausgewertet. Dabei ergaben sich folgende Abstände $C-H = (1,084 \pm 0,003) \text{ \AA}$, $C=C = (1,332 \pm 0,002) \text{ \AA}$ und $C-H = (2,120 \pm 0,006) \text{ \AA}$, Winkel $H-C-H = (115,5 \pm 0,6)^\circ$. Die Schwingungsamplituden (Wurzel aus den mittleren Quadraten) betrugen $l_{C-H} = (0,076_8 \pm 0,003) \text{ \AA}$, $l_{C-C} = (0,043_9 \pm 0,002) \text{ \AA}$ und $l_{H-H} = (0,102 \pm 0,006) \text{ \AA}$, was gut mit den spektroskopischen Daten übereinstimmt. Die Beugungsergebnisse werden mit denen aus den Infrarot- und RAMAN-Spektren verglichen. M. Wiedemann.

-939 **Yasushi Sasaki, Katsumi Kimura and Masaji Kubo.** *Electron diffraction investigation of triphenylamine.* J. chem. Phys. **31**, 477-481, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Nagoya, Jap., Univ., Chem. Dep.) Die Elektronenbeugung von gasförmigem Triphenylamin wurde sektormikrophotometrisch untersucht. Es wurde eine auf 150°C gehaltene Düse verwendet. Die radiale Verteilungskurve wurde aufgenommen. Die Intensitäten können durch ein nicht-ebenes Modell der Symmetrie C_3 gedeutet werden. Die Abstände wurden zu $r(C-C) = 1,392 \pm 0,006$, $r(C-N) = 1,42 \pm 0,04 \text{ \AA}$, $\angle CNC = 116 \pm 2^\circ$ und $\phi = 47 \pm 5^\circ$ berechnet. ϕ ist der Winkel, um den die Phenylgruppen um ihre jeweilige Hauptachse aus der Lage gedreht sind, in der die dreifache Symmetrieachse in der Ebene der Phenylgruppe liegt. Eine planare Struktur ist nach den Beugungsergebnissen unmöglich. M. Wiedemann.

-940 **J. S. Brinen and Lionel Goodman.** *Sequence and spacing of $n \rightarrow \pi$ transitions in triazine.* J. chem. Phys. **31**, 482-487, 1959, Nr. 2. (Aug.) (University Park, Penn., Univ., Dep. Chem.) Nach der Methode der Molekülbahnen werden die Energien der ersten Singulett und Triplett (n, π^*) Zustände im s-Triazin ermittelt. Dabei wird die Konfigurationswechselwirkung nullter Ordnung inbegriffen und die folgenden drei Näherungen gebraucht: 1. Einschluß und theoretische Ermittlung von ein- und zweizentrischen Integralen, 2. Einschluß und halbempirische Ermittlung dreizentrischer Integrale, 3. verschiedene Überlappungsapproximation. Stets ergibt sich, daß die vier ersten Singulett-Singulett-Anregungen innerhalb 1 eV liegen, einen erlaubten und einen verbotenen Übergänge umfassen, wobei das unterste Niveau verboten ist. Die erste $n \rightarrow \pi^*$ Singulett-Triplett-Anregung ist bahnverboten, die Aufspaltung vom korrespondierenden Singulett beträgt rund 0,8 eV. Einige Zuordnungen werden geöffnet. Die Abhängigkeit der Energieniveaus von der Hybridisation der n -Bahn wird diskutiert. M. Wiedemann.

7-941 Haruo Shingu and Takehiko Fujimoto. *Empirical correlation between molecular structure and zero-point energies in hydrocarbons.* J. chem. Phys. **31**, 556—557, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Kyoto, Jap., Univ., Fac. Engng., Dep. Fuel Chem.) Für die Berechnung der Nullpunktsenergien von Paraffinen, Olefinen, aromatischen Kohlenwasserstoffen und Cycloparaffinen werden Additivitätsregeln entwickelt. Jeder C-H-Bindung werden 7,28 kcal/Mol, jeder C-C-Bindung 3,14 kcal/Mol und jedem C-Atom am Kettenende —0,80 kcal/Mol zugeordnet, für die C=C-Doppelbindung werden 2,88 kcal/Mol in Anrechnung gebracht. Die Additivitätsregel für Olefine kann auch auf die Benzolreihe angewandt werden. M. Wiedemann.

7-942 Jiro Higuchi. *Note on the simple UAO-MO calculation of the CH_3^+ ion.* J. chem. Phys. **31**, 563—564, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Jap., Inst. Technol., Lab. Phys. Chem.) Die Molekülbahnen des CH_3^+ wurden durch die analytischen selbstkonsistenten Feld vereinigte Atombahnen-Molekülbahnen (SCF-UAO-MO) des CH_4 angenähert, dabei wird für das Ion CH_3^+ hohe Symmetrie angenommen. Die CH-Abstände ergeben sich etwa 0,05 Å länger als in CH_4 , die Protonenaffinität wird zu 7,5 eV, also bedeutend höher als der experimentelle Wert, erhalten. Am meisten dürften die Strukturen $\text{H}-(\text{CH}_3)-\text{H}^+$ und $\text{H}^+-(\text{CH}_3)-\text{H}$ beitragen. M. Wiedemann.

7-943 J. A. Pople. *Molecular orbital theory of aromatic ring currents.* Mol. Phys. **1**, 175—180, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Die LONDONSche Theorie der diamagnetischen Suszeptibilität konjugierter Kohlenwasserstoffe wird erweitert, so daß man ausführliche Aussagen über die Verteilung der durch ein allgemeines magnetisches Feld induzierten interatomaren Ströme erhält. Zur Erläuterung der Methode werden die Ströme berechnet, die in einem gleichförmigen Felde um die beiden geschlossenen Ringe des Azulens fließen. Die Ergebnisse legen den Schluß nahe, daß der größere Strom im Fünfring fließt. (Zlg.) Meerlender.

7-944 A. D. McLachlan. *The pairing of electronic states in alternant hydrocarbons.* Mol. Phys. **2**, 271—284, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Engl. Univ. Chem. Lab., Dep. Theor. Chem.) Der Zustand der Elektronenverteilung in alternierenden Kohlenwasserstoffmolekülen wird unter Berücksichtigung der Elektronenkorrelationen diskutiert. Es besteht auch in diesem Falle eine neue Form der paarweisen Zuordnung HÜCKELScher molekularer Bahnfunktionen. Kelbg.

7-945 L. H. Jones. *Order of atoms in linear metal dicyanides.* Spectrochim. Acta 1959, S. 156—157, Nr. 2. (Apr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Pruckner.

7-946 R. Linn Belford and M. Karplus. *Ligand influence upon radial wave functions.* J. chem. Phys. **31**, 394—399, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Der Einfluß des Feldes des Liganden auf die radiale Verteilungsfunktion der 3d-Bahnen des Komplexions eines Übergangsmetalls wird behandelt. Dabei wird eine Einelektron-Approximation für das Metall benutzt und die Liganden als punktförmig geladen angesehen. Die Elektronenbindungsenergien und auch die Übergangsfrequenzen werden nur wenig geändert, meist liegen die Variationen innerhalb der Fehlergrenzen der üblichen Theorien. Die Bahnen werden um so stärker beeinflusst, je ausgedehnter sie sind. Für einige Eigenschaften, z. B. solche, die von r^4 abhängen, können jedoch die geänderten radialen Verteilungen wichtig sein, auch treten signifikante Änderungen in gewissen radialen Integralen auf. M. Wiedemann.

7-947 Christian Klíxbüll Jørgensen. *Les électrons d et f dans les complexes des groupes de transition.* J. Chim. phys. **56**, 889—896, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Copenhagen, Danem., Ecole Polytechn., Lab. Chim. A.) Behandlung der Bindungsprobleme von d- und f-Elektronen in den Komplexverbindungen der Übergangsgruppen. Kleinpoppen.

7-948 Sr. Mary Martinette, B. V. M. S. Mizushima and J. V. Quagliano. *Infrared absorption spectra of inorganic co-ordination complexes. XIX. N-methylacetamide cadmium II chloride.* Spectrochim. Acta 1959, S. 77—81, Nr. 2. (Apr.) (Notre Dame, Univ., Dep. Chem.) Aufnahme des Infrarotspektrums des Komplexes $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{CONHCH}_3)_2\text{Cl}_2$ und Bandenzuordnung. Das Spektrum zeigt, daß die Koordination des N-Methylacetamid-Liganden an das Cd II Ion durch den substituierten Amid-Stickstoff erfolgt. Pruckner.

-949 **J. D. Craggs and B. A. Tozer.** *The attachment of slow electrons in carbon dioxide.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 229—241, 1960, Nr. 1277. (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Ein Elektronenstrahl variabler Geschwindigkeit wird durch CO_2 geschickt und die Zahl und Energie der gebildeten Ionen beiderlei Vorzeichens mittels geeigneter Auffänger gemessen. Erstmals wird dabei ein Resonanzeinfang von Elektronen durch CO_2 festgestellt (Resonanzspannung 7,8 Volt, Wirkungsquerschnitt dabei $5,1 \pm 0,5 \cdot 10^{-19} \text{ cm}^2$). Die Diskussion ergibt als hierbei ablaufende Reaktion: $\text{CO}_2 + e^- = \text{CO} + \text{O}^-$. — Ferner werden die Wirkungsquerschnitte der Ionisation von 10 bis 90 Volt sowie die Erscheinungspotentiale für O^- -Ionen in CO_2 , O_2 und CO angegeben, aus welchen sich im Verein mit den Dissoziationswärmen der betr. Gase die Elektronenaffinität des O zu 1,5—0,2 eV berechnen läßt. — Vergleich mit Ergebnissen anderer Autoren.

A. Deubner.

-950 **Maurice Cottin.** *Etude des ions produits par impact électronique dans la vapeur d'eau.* J. Chim. phys. **56**, 1024—1035, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Lab. Curie.) Die verschiedenen Ionen, die beim Beschuß von Wasserdampf mit Elektronen entstehen, wurden massenspektrometrisch bestimmt. Die Kurven für die Intensität in Abhängigkeit von der Elektronenenergie (bis zu 40 eV) wurden aufgenommen und die Erscheinungspotentiale bestimmt. Beobachtet wurden die Ionen: H^+ , OH^+ , O^+ , H_2O^+ , H_3O^+ , H^+ , OH^+ , O^+ . Für mehrere dieser Ionen wurden verschiedene Erscheinungspotentiale festgestellt, so für OH^- 4,7 und 16,0 eV je nach dem Entstehungsmechanismus: $\text{H}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}_2$ oder $\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}^+ + e$. Die einzelnen Entstehungsmechanismen werden diskutiert. Die Ionen H^- und O^- können mit Wasserdampf nach $\text{H}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}_2$ und $\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{OH}$ reagieren, was für die Radiose des Wassers wichtig ist. Die Sekundärreaktionen: thermische Zersetzung, Dissoziation der Ionen und Reaktion zwischen Molekülen und Ionen werden eingehend untersucht.

M. Wiedemann.

-951 **S. J. Cyvin.** *An approximate method for calculating mean amplitudes of vibration from spectroscopic data. I.* Spectrochim. Acta **1959**, S. 56—59, Nr. 1. (März.) (Trondheim, Norw., T. H., Inst. Teor. Kjem.) Eine Verbesserung der MORINOSCHEN Formel wird gegeben. Die Methode ist anwendbar bis zu Schwingungsfrequenzen von 3000 cm^{-1} , der Fehler der mittleren Amplitude beträgt nicht mehr als 0,5%.

Pruckner.

-952 **Harold Salwen and John Trischka.** *Dipole moment function of $\text{CO}(\Sigma^+)$.* J. chem. Phys. **31**, 541—543, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Cambridge, Mass., Univ., Div. Engng., Appl. Phys.; Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Die Dipolmomentfunktionen von $\text{CO}(\Sigma^+)$ werden mittels Wellenfunktionen für ein MORSE-Potential ermittelt. Sie beruhen auf der Kenntnis der aus Infrarotmessungen erhältlichen Schwingungsmatrixelemente. Die Funktionen lassen sich durch $M(q) = p_0 + p_1 q + p_2 q^2 + p_3 q^3 \dots$ wiedergeben, q ist eine Funktion des Kernabstandes. Die Koeffizienten p sind bis p_3 tabelliert. Für p_1 und die größeren Werte von p_2 geben die Polynom- und die Wellenfunktion-Approximation Übereinstimmung, sie differieren für den kleineren Wert von p_2 .

M. Wiedemann.

-953 **C. T. Fike.** *Energy levels of an asymmetric rotor.* J. chem. Phys. **31**, 568—569, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Für die folgenden Parameter wurde eine Tabelle der Energieniveaus eines asymmetrischen Rotors hergestellt: $J = 8$ (1) 12, $k = 0,885$ (0,01) 0,975, $J = 13$ (1) 14, $k = 0,880$ (0,005) 0,980; $J = 15$ (1) 25, $k = 0,880$ (0,01) 0,980. Die Vorteile der Methode nach WALLACE-GIVENS für die Berechnung dieser Tabellen auf einer elektronischen Rechenmaschine werden dargelegt.

M. Wiedemann.

-954 **Savo Bratoz et Georges Bessis.** *Etude de la constante de force des molécules H_2 et LiH par la mécanique ondulatoire.* J. Chim. phys. **56**, 1042—1047, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Centre Mécan. Ondul. appl.) Die Kraftkonstanten und die Gleichgewichtsabstände der Moleküle H_2 und LiH werden nach der Methode des selbstkonsistenten Felds wie nach der beschränkten Konfigurationswechselwirkung berechnet; nach dem ersten Verfahren wird bessere Übereinstimmung mit den experimentellen

Daten erhalten. Ferner wird gezeigt, daß die Kraftkonstante im wesentlichen durch d^2E_c/dR^2 gegeben ist, wobei E_c die innere Energie, E_v dagegen die Valenzenergie darstellt. M. Wiedemann.

7-955 **I. W. Orlowa und J. N. Godneff.** *Über den Zusammenhang zwischen der LARNAUDIE'schen Methode und der Methode der nullten Näherungen von ELIASCHWITSCH und STEPANOFF.* Opt. i Spektrosk. **6**, 447—449, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß die LARNAUDIE'sche Methode eine der möglichen Varianten der ELIASCHWITSCH-STEPANOFF'schen Methode darstellt. v. Keussler.

7-956 **J. N. Godneff und I. W. Orlowa.** *Über den Zusammenhang der Matrix der kinematischen Koeffizienten mit den reziproken Matrizen der kinetischen Energie beim intramolekularen Schwingungsproblem.* Opt. i Spektrosk. **6**, 583—588, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Anwendung der LAGRANGESchen Gleichungen mit nichteliminierten holo-nomen Bindungen zur Lösung des Problems der Schwingungen im Molekül in abhängigen Koordinaten wird einer Betrachtung unterzogen. Die die Matrix A der kinematischen Koeffizienten zu den Matrizen T^{-1} und T_0^{-1} in Beziehung setzenden Formeln werden abgeleitet, wobei T und T_0 die Matrizen der kinetischen Energie sind, von denen die erste einem abhängigen, die zweite einem unabhängigen Koordinatensystem entspricht. v. Keussler.

7-957 **Hans Siebert.** *Ultrarotspektren von Tellursäuren, Telluraten und Antimonaten.* Z. anorg. Chem. **301**, 161—170, 1959, Nr. 3/4. (Sept.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakademie, Chem. Inst.) Die UR-Spektren der Verbindungen H_6TeO_6 , $(H_2TeO_4)_x$, $Na_2H_4TeO_6$, $K_2H_2TeO_6 \cdot 3H_2O$, $Na[Sb(OH)_6]$, $KSbO_3 \cdot 2,2H_2O$, $Na_2HSb_3O_9 \cdot 4H_2O$, $K_2HSb_3O_9 \cdot 5H_2O$, $NaSbO_3$ und $KSbO_3$ werden für den Bereich 400—4000 cm^{-1} angegeben. Die gefundenen Banden lassen sich bestimmten Atomgruppierungen zuordnen. Die TeO und SbO-Valenzschwingungen liegen im Bereich 450—900 cm^{-1} . Die Deformationsschwingungen der Gruppen TeOH und SbOH treten im Bereich 1000—1250 cm^{-1} auf; die des Kristallwassers um 1600 cm^{-1} . Ferner werden noch OH-Valenzschwingungen um 3300 cm^{-1} sowie Obertöne der TeOH- und SbOH-Deformationsschwingungen beobachtet. Aus dem Auftreten und der Intensität der TeOH- und SbOH-Deformationsbanden wird auf die Konstitution der Verbindungen geschlossen. Demnach sind die Te- und Sb-Atome stets sechsfach mit Sauerstoff koordiniert; nur im $K_2TeO_4 \cdot 5H_2O$ ist möglicherweise Fünfer-Koordination vorhanden. H_6TeO_6 , $Na_2H_4TeO_6$ und $Na[Sb(OH)_6]$ enthalten kein Wasser, sondern nur Hydroxylgruppen N-OH. In allen übrigen H-haltigen Verbindungen ist daneben Wasser enthalten. H. Siebert.

7-958 **G. L. Caldow, H. W. Thompson and D. Cunliffe-Jones.** *Intermolecular forces and solvent effects. I. Frequency shifts.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 1—16, 1960, Nr. 1276. (5. Jan.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Frequenzen und Intensitäten der Schwingungsabsorptionsbanden von HCN und DCN in etwa 80 verschiedenen Lösungsmitteln werden gemessen. Die Ergebnisse beweisen, daß die Frequenzverschiebungen $\Delta\nu$ der Banden gegenüber dem Dampfzustand keinesfalls allein durch die makroskopische DK des Lösungsmittels bestimmt sind, wie es etwa KIRKWOOD u. a. vermuteten. Zum Beispiel ist das $\Delta\nu$ der C-H-Schwingung in Benzol (DK = 2,2) ebenso groß wie in Nitromethan (DK = 39,2). Verschiedene andere Möglichkeiten der Wechselwirkung zwischen gelöstem Molekül und Lösungsmittel werden diskutiert. A. Deubner.

7-959 **L. J. Bellamy and R. L. Williams.** *Solvent effects on the infra-red spectra of hindered phenols.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 119—128, 1960, Nr. 1276. (5. Jan.) (Waltham Abbey, Essex, E. R. D. E., Min. Supply.) Mit gleicher Technik, wie im vorst. Ref. beschrieben, wird die Beeinflussung der O-H-Schwingung „behinderter“, d. h. an den OH-Gruppe benachbarten C-Atomen substituierter Phenole studiert. Nach den Ergebnissen muß in den Fällen sperriger Substituenten (z. B. 2,6 di-tert.-Butyl-p-Kreso) eine sterische Behinderung der Assoziation der OH-Gruppe mit den Lösungsmolekülen vorliegen, da die freie OH-Schwingung merklich ungestört auftritt. A. Deubner.

7-960 **C. G. Barraclough, J. Lewis and R. S. Nyholm.** *The stretching frequencies of metal-oxygen double bonds.* J. chem. Soc. 1959, S. 3552—3555, Nov.) (London, Uni-

ll., William Ramsay and Ralph Forster Labs.) VII. untersuchen die Infrarot-Spektren einer Zahl von Verbindungen mit einer Metall-Sauerstoff-Doppelbindung. Die Gegenwart dieser Doppelbindung läßt sich mit einer Frequenz der Streckschwingungen im Gebiet von $900-1100\text{ cm}^{-1}$ in Verbindung bringen. Die Bedeutung dieser Bande in der anorganischen Chemie, besonders für Metalloxydsysteme, in denen mehr als nur eine Bindungstyp vorliegt, wird besprochen. Man unterscheidet drei Gruppen von Verbindungen: A mit nur einer Metall-Sauerstoff-Bindung pro Metallatom mit starkem Doppelbindungscharakter, B mit zwei Metall-Sauerstoff-Doppelbindungen pro Metallatom und C mit mehr als zwei Metall-Sauerstoff-Bindungen einschließlich komplexer Oxyde in denen ein merklicher Abfall des Doppelbindungscharakters vorliegt. Zur Gruppe A gehören z. B. Titanyl-di-acetylaceton, in der die Gruppe $\text{Ti}=\text{O}$ vorliegt. Gruppe B finden wir CrO_2F_2 und CrO_2Cl_2 mit zwei starken Banden im 1000 cm^{-1} Gebiet. Die Gruppe C enthält Verbindungen wie V_2O_5 , CrO_3 , MoO_3 , KMnO_4 , KReO_4 u. a. Beim V_2O_5 existiert eine scharfe Bande bei 1020 cm^{-1} , die den isolierten $\text{V}=\text{O}$ Bindungen zugeschrieben wird, während die breitere und schwächere Bande bei 825 cm^{-1} Schwingungen des Vanadin-Sauerstoff-Schichtengitters nachweist. Rohländer.

961 G. A. Chatschkurussow. *Die Schwingungskonstanten des Wassermoleküls*. Opt. i Elektrosk. 6, 463—474, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Aus den vorliegenden Messungen des Rotations-Schwingungsspektrums des Wasserdampfes wurden bis zu 40 Schwingungsniveaus des H_2O -Moleküls berechnet. Es wird gezeigt, daß die Schwingungsenergie dieser Energieniveaus innerhalb der Meßgenauigkeit durch die kubische Näherung des ungestörten Näherungswertes bei Inbetrachtziehung der DARLING-DENNISON-Resonanz hergestellt werden kann. Die Schwingungskonstanten von H_2O wurden unter Berücksichtigung aller Anharmonizitätskonstanten zweiter Ordnung neu berechnet.

v. Keussler.

962 Akiko Yamaguchi, Isao Ichishima, Takehiko Shimanouchi und San-ichiro Ohashi. *Far infrared spectrum of hydrazine*. J. chem. Phys. 31, 843, 1959, Nr. 3. (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) Schön.

963 G. Karagounis und O. Peter. *Über das Infrarotspektrum organischer Verbindungen in verdünnten Schichten auf Oberflächen von Ionengittern*. 3. Mitteilung. Z. Elektrochem. 63, 1120—1133, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) Die IR-Spektren organischer Verbindungen (Anilin, Phenol, Benzoesäure, o-, m-, p-Phenylendiamin, o-, m-, p-Dinitrobenzol, o-, m-, p-Nitranilin, Di- und triphenylamin sowie Azobenzol) wurden im Zustand dünner, auf KBr, AgJ, NaCl, AgCl, CsCl ausgebreiteter Schichten gemessen. Eine Überschlagsrechnung für den Einfluß des homogenen Ionenfeldes eines heteropolaren Gitters auf die Schwingungsamplitude des harmonischen Oszillators wird durchgeführt. Die Feldstärke fällt außerordentlich rasch mit der Entfernung von der Oberfläche ab und die Absorptionsintensität wird in einer Weise beeinflußt, die stark von der Schwingungsfrequenz (ν) abhängt. Die experimentell beobachteten Intensitätsänderungen betragen höchstens das 20 bis 30fache, sie spielen somit in Abständen von 2,5 bis 4,5 Å vom Ionengitter ab. Durch die Ionenfelder wird eine Asymmetrie induziert, welche das Auftreten neuer IR-Banden hervorruft, deren Frequenz mit ramanaktiven Banden zusammenfällt. Insgesamt nehmen die Schwingungsamplituden bestimmter Schwingungen auf Kosten der Amplituden anderer zu, so daß die algebraische Summe der Intensitätsänderungen durch das Ionenfeld für ein Molekül, welches nach außen elektrisch abgeschlossen ist, gleich Null ist. Der Zustand der auf Salzelektroden ausgebreiteter Schichten gleicht in vielem dem von π -Komplexen; das Spektrum des AgClO_4 -Benzol- π -Komplexes wird daher im Vergleich zum Benzol-Spektrum diskutiert. Klessinger.

964 A. R. H. Cole und F. Macritchie. *The energy of a hydrogen bond by infra-red spectroscopy*. Spectrochim. Acta 1959, S. 6—11, Nr. 1. (März.) (Nedlands, W. Austr., Univ., Dep. Chem.) Intensitätsmessungen bei verschiedenen Temperaturen wurden durchgeführt um die Energie der Wasserstoff-Bindung zwischen einem substituierten Cyclohexanol und Dioxan in Chloroform zu messen. Es ergab sich der Wert $(3,2 \pm 0,3)\text{ kcal/mol}$. Pruckner.

7-965 **R. R. Patty and R. T. Lagemann.** *The infrared spectrum and molecular structure of carbonylbromofluoride.* Spectrochim. Acta 1959, S. 60—63, Nr. 1. (März.) (Nashville, Tenn., Univ., Dep. Phys. Astr.) Das Infrarotspektrum von COBrF wird gemessen und gedeutet auf der Annahme einer Molekülsymmetrie C_s . Pruckner.

7-966 **J. Charette and P. Teyssié.** *Infra-red studies of heterocyclic compounds carrying a conjugated substituent. 1. Isopropenyl pyrazoles.* Spectrochim. Acta 1959, S. 70—75, Nr. 1. (März.) (Léopoldville, Belg., Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Infrarotspektren von vier substituierten Pyrazolen wurden gemessen um die Struktur der Isomeren und den gegenseitigen Einfluß eines ungesättigten Substituenten und eines zyklischen Kerns zu untersuchen. In den Verbindungen mit einer N—H-Gruppe wird ein starker Assoziations-effekt festgestellt. Pruckner.

7-967 **J. Morcillo, J. Herranz and J. Fernández Blarge.** *The experimental determination of infra-red intensities. Bond polar properties in CHF_3 and $CHCl_3$.* Spectrochim. Acta 1959, S. 110—121, Nr. 2. (Apr.) (Madrid, Spain, Inst. Quim. Fis. Rocasolana.) Betrachtung der wichtigsten Fehlerquellen bei Infrarotmessungen. Das Verhalten der scheinbaren Intensität als Funktion von pl (p = Gasdruck, l = Zellenlänge) wird für $pl \rightarrow 0$ diskutiert. Mittels einer Druckverbreiterungstechnik wurden die Absorptionsbanden von CHF_3 und $CHCl_3$ oberhalb 300 cm^{-1} gemessen. Die Bindungsmomente werden berechnet und diskutiert. Pruckner.

7-968 **W. M. Piwowaroff und N. D. Ordynzewa.** *Der Einfluß der Konzentration und der Art des Lösungsmittels auf die Intensität der Linien der Kombinationsstreuung der totalsymmetrischen Schwingung der Nitrogruppe und die Absorptions-Elektronenspektren aromatischer Nitroverbindungen.* Opt. i Spektrosk. 6, 620—624, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Für eine Anzahl aromatischer Verbindungen wurde die Abhängigkeit der Integralintensitäten der RAMAN-Linien der totalsymmetrischen Schwingung der NO_2 -Gruppe vom Lösungsmittel und der Konzentration der Lösung gemessen. Für die gleichen Verbindungen wurden die langwelligen Absorptionsbanden der Elektronenspektren untersucht. Die Ergebnisse werden diskutiert. v. Keussler.

7-969 **W. J. Lehmann, C. O. Wilson jr. and I. Shapiro.** *Infrared spectra of trimethylborane- d_9 and triethylborane- d_{15} .* J. chem. Phys. 31, 1071—1075, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Pasadena, Calif., Olin Mathieson Chem. Corp., Res. Lab.)

7-970 **James E. Stewart.** *Vibrational spectra of primary and secondary aliphatic amine.* Berichtigung. J. chem. Phys. 31, 1136, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Fullerton, Calif., Beckman Instr.) S. J. chem. Phys. 30, 1259, 1959. Schön.

7-971 **N. S. Bayliss, A. E. H. Cole and L. H. Little.** *Solvent effects on the infra-red frequency and intensity of the nitrile vibration in aceto-, propio-, benzo- and phthalonitrile.* Spectrochim. Acta 1959, S. 12—19, Nr. 1. (März.) (Nedlands, W. Austr., Univ., Dep. Chem.)

7-972 **E. M. Tanner.** *The infra-red absorption spectra of some α -phenylhydrazo-ketone and alcohols.* Spectrochim. Acta 1959, S. 20—26, Nr. 1. (März.) (Hounslow, Middlesex, Parke, Davis Co., Res. Dep.)

7-973 **R. Blinc and D. Hadži.** *The in-plane normal vibrations of formic acid.* Spectrochim. Acta 1959, S. 82—85, Nr. 2. (Apr.) (Ljubljana, Univ., Inst. Boris Kidrič, Chem. Lab.)

7-974 **S. Califano, F. Placenti and G. Speroni.** *Infra-red and Raman spectra of isoxazone. The vibrational assignment.* Spectrochim. Acta 1959, S. 86—94, Nr. 2. (Apr.) (Napoli, It., Ist. Chim.) Pruckner.

7-975 **Doueid Houalla et Robert Wolf.** *Intensité d'absorption de la vibration de valence P—H dans quelques diesters de l'acide phosphoreux.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1960, S. 129—133, Nr. 1. (Jan.) (Toulouse, C. N. R. S., Fac. Sci.) Beggerow.

-976 **W. G. Wesselago.** *Die Bestimmung der Struktur und des Dipolmoments des DSe-Moleküls aus seinem Mikrowellenspektrum.* Opt. i Spektrosk. **6**, 450—456, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Das Rotationsspektrum des HDSe-Moleküls wurde im Bereich der Zentimeterwellen gemessen, das Dipolmoment zu 0,62 Debye bestimmt. Unter Berücksichtigung der Störung durch die Zentrifugalkräfte wird die Molekülstruktur bestimmt, wobei für die einander ungleichen Abstände Se—H und Se—D 1,452 und 1,446 Å, für den Winkel zwischen ihnen $90^\circ 17' \pm 50'$ erhalten wird. v. Keussler.

-977 **J. F. Lotspeich, A. Javan and A. Engelbrecht.** *Microwave spectrum and structure of perrhenyl fluoride.* J. chem. Phys. **31**, 633—643, 1959, Nr. 3. (Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Philadelphia, Penn., Univ., Res. Inst.)

-978 **J. F. Lotspeich.** *Quadrupole coupling and bond structure in ReO_3F , ReO_3Cl and InO_3F .* J. chem. Phys. **31**, 643—649, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Lab.)

-979 **Louis Pierce and Lawrence C. Krisher.** *Microwave spectrum, internal barrier, structure, conformation and dipole moment of acetyl fluoride.* J. chem. Phys. **31**, 875 bis 882, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ. Dep. Chem.; Cambridge, Mass., Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

-980 **Lawrence C. Krisher and E. Bright Wilson jr.** *Microwave spectrum of acetyl cyanide.* J. chem. Phys. **31**, 882—889, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Mass., Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

-981 **Victor W. Laurie and David R. Lide jr.** *Microwave spectrum and internal rotation of 1-chloro-2-butyne.* J. chem. Phys. **31**, 939—943, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

-982 **Yoshikazu Kikuchi, Eizi Hirota and Yonezo Morino.** *Second-order quadrupole effect in the microwave spectrum of propargyl bromide.* J. chem. Phys. **31**, 1139—1140, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo, Jap., Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Schön.

-983 **J. M. Das Sarma.** *Band spectrum of manganese oxide (MnO).* Z. Phys. **157**, 98 bis 105, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Calcutta, Ind., Univ., Dep. appl. Phys., Spectrosc. Lab.) Es führte eine neue Vermessung der Wellenlängen der Bandenköpfe des MnO-Spektrums durch. Das Spektrum wurde mit einer Kohlebogenentladung in der Weise erzeugt, daß MnCl_2 -Kristalle in dem Kohlestift verdampft wurden. Sämtliche Wellenlängen der Bandenköpfe — einschließlich der bisher nicht veröffentlichten 15 Bandenköpfe — wurden vermessen. Die Gleichung zur Darstellung der Wellenlängen der Bandenköpfe wurde in folgender Weise modifiziert: $\nu = 17949,19 + \{762,75(\nu' + \frac{1}{2}) - 9,60(\nu' + \frac{1}{2})^2 + 0,06(\nu' + \frac{1}{2})^3\} - \{839,55(\nu'' + \frac{1}{2}) - 4,79(\nu'' + \frac{1}{2})^2\}$. Die Dissoziationsenergie des oberen und unteren Zustandes wurde zu $D^0 = 2,8 \text{ eV}$ und $D'' = 4,1 \text{ eV}$ bestimmt. Die Potentialenergiekurven für die beiden Zustände sind nach dem Vorbilde von MORSE graphisch dargestellt worden. Desgleichen wurden die Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt und mit den visuellen Intensitätsschätzungen der verschiedenen Bandenköpfe verglichen. Es wurden abschließend die Vermutungen ausgesprochen, daß der untere Zustand des MNO, der wahrscheinlich der Grundzustand ist, eine Überlagerung der Zustände $\text{Mn } [3d^6(^5D)4s_6D]$ und $\text{O } [2s^32p^4, 3P]$ ist, während der obere Zustand von dem $\text{Mn } [3d^6(^5D)4s^4D]$ — und dem 3P-Zustand des normalen Sauerstoffes herrühren soll. Kleinpoppen.

-984 **M. Peyron, E. M. Hörl, H. W. Brown and H. P. Broida.** *Spectroscopic evidence for triatomic nitrogen in solids at very low temperature.* Berichtigung. J. chem. Phys. **31**, 16, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ber. **38**, 2332, 1959. Schön.

-985 **W. W. Robertson and A. D. King jr.** *Spectroscopic evidence for long-range repulsive intermolecular forces.* J. chem. Phys. **31**, 473—476, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) Die Absorptionsspektren der Kohlenwasserstoffe Benzol, naphthalin, Phenanthren und Pyren wurden in Abhängigkeit von der Dichte (bis zu

etwa 1000 Amagat) des verdünnenden Heliums oder Stickstoffs bei etwa 200°C aufgenommen. Im leichter polarisierbaren Stickstoff wurde eine Rotverschiebung beobachtet im 1L_6 -Spektrum des Benzols in Helium eine Blauverschiebung, die mit steigender Dichte des He zunahm, bei den höheren Kohlenwasserstoffen mit höherer Oszillationsstärke wieder eine Rotverschiebung. Es wird eine Kombination abstoßender Kräfte großer Reichweite und anziehender Kräfte großer Reichweite angenommen, die beide für den angeregten Zustand des Benzols größer sind als für den Grundzustand. Für die Benzol-He-Wechselwirkung müssen schwache, weitreichende Kräfte ohne Dispersionscharakter und abstoßender Natur vorausgesetzt werden. M. Wiedemann.

7-986 L. A. Lysina und A. T. Wartanjan. *Der Einfluß der Wasserdämpfe auf die Absorptionsspektren aufgedampfter Farbstoffschichten*. Opt. i Spektrosk. **6**, 484-491, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Vakuum aufgedampfte Farbstoffschichten wurden der Einwirkung von Wasserdämpfen ausgesetzt. Dabei wurde eine starke Beeinflussung der Absorptionsspektren festgestellt, die auf Änderungen der Struktur der Farbstoffschichte zurückgeführt wird. v. Keussler.

7-987 D. Booth, F. S. Dainton and K. J. Ivin. *Thermodynamics of formation and absorption spectra of 1:1 complexes between sulphur dioxide and olefines*. Trans. Faraday Soc. **55**, 1293-1309, 1959, Nr. 8 (Nr. 440). (Aug.) (Leeds, Univ., Dep. Phys. Chem.) Bartholomeyczky.

7-988 S. M. Kischko und M. J. Kutschinka. *Anregungsfunktionen einiger Banden des zweiten positiven Systems des N_2* . Opt. i Spektrosk. **6**, 580-582, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Der Verlauf der Anregungsfunktionen der Banden $0 \rightarrow 3$, $1 \rightarrow 4$ und $2 \rightarrow 6$ des zweiten positiven Systems des molekularen Stickstoffs wird lichtelektrisch untersucht. Der Einfluß des Gasdrucks des Stickstoffs auf die Lage des Maximums der Anregungsfunktion wird nachgewiesen. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. v. Keussler.

7-989 A. K. Barua. *Unlike molecular interactions from viscosity and inter-diffusion*. Indian J. Phys. **33**, 221-228, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Calcutta, Indian Assoc. Cultiv. Sci.) In einem binären Gasmischungs mit den Molekelsorten 1 und 2 kann für die Wechselwirkung Φ_{12} ein 6-12-Potential nach LENNARD-JONES angesetzt werden. Hierbei werden die Konstanten meist durch Kombinationsregeln aus den Konstanten der Φ_{11} und Φ_{22} gewonnen. Statt dessen werden die Konstanten aus dem Diffusionskoeffizienten D_{12} und den Viskositäten der Komponenten und der Mischung nach den bei HIRSCHFELDER, CURTISS und BIRD (Molecular theory of gases and liquids, New York 1954) angegebenen Beziehungen berechnet. Für H_2-CH_4 , H_2-CO_2 , H_2-N_2 , H_2-He und $N_2-C_2H_4$ wird in allgemeinen für Diffusion und Viskosität, aber auch für Thermodiffusion bessere Übereinstimmung erzielt als bei Anwendung der Kombinationsregeln. Meerlender.

7-990 Alvin S. Gordon and James R. McNesby. *Isomerization of primary n-alkyl free radicals*. J. chem. Phys. **31**, 853-855, 1959, Nr. 3. (Sept.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Test Stat., Chem. Div.)

7-991 Frank K. Truby and William H. Storey jr. *Radiation induced free radicals in lactose*. J. chem. Phys. **31**, 857-858, 1959, Nr. 3. (Sept.) (San Antonio, Tex., Southwest Res. Inst.)

7-992 R. M. Deal and W. S. Koski. *Inequality of the coupling constants of the hydrazine nitrogens in DPPH*. J. chem. Phys. **31**, 1138-1139, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Baltimore, Maryland, Univ., Dep. Chem.) Schön.

7-993 R. A. Houstoun. *Note on the theory of optical activity*. Opt. Acta **6**, 216-222, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Glasgow, Univ.) Vf. zeigt, daß es zwei Erklärungsmöglichkeiten vor Standpunkte der klassischen Dispersion für das Vorhandensein der natürlichen optischen Aktivität gibt, die möglich sind. Entweder hat eine Klasse von Elektronen einen Spin in diesem Falle stellen sie sich mit ihren Achsen parallel zur Ausbreitungsrichtung der Lichtwelle und werden sowohl vom magnetischen als auch vom elektrischen Vektor der Lichtwelle beeinflusst. Es könnte auch in den Ausdrücken für die potentielle Energie des Elektrons ein Produktterm auftreten. Rosenbruch.

994 ***Max v. Laue.** *Röntgenwellenfelder in Kristallen.* S. B. dtsch. Akad. Wiss., Berlin 1959, Nr. 1, S. 1—25. DM 3,20 (brosch.) Zusammenfassender Vortrag über neueste Gebiete der Kristallforschung, die im Fritz-Haber-Institut besonders vom Vf. und von BORRMANN bearbeitet wurden. Literaturverzeichnis. Weyerer.

995 **Kathleen Lonsdale.** *Vibrating atoms in crystals.* Beitr. z. Physik u. Chemie 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 210—219. (London, Univ., Coll., Dep. Chem.) Nach einem Überblick über von LAUE-Beugungs-Bilder verschiedener Stoffe (auch bei verschiedenen Temperaturen) wird festgestellt, daß zur Deutung von Beugungsmessungen noch weitere Beobachtungen mit besseren Mitteln durchgeführt werden müssen; dabei werden zusätzlich die wenn auch geringen Veränderungen des Moleküls selbst mit der Temperatur zu berücksichtigen. H. Ebert.

996 **J. M. Bijvoet.** *Anomalous scattering in the determination of phase and of absolute configuration.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 234—242. (Dordrecht, Rijksuniv., Lab. Kristalchem.) Die Ungleichheit der Intensitäten $I(hkl)$ und $I(\bar{h}\bar{k}\bar{l})$ im Falle anomaler Reflexion an nicht-zentrosymmetrischen Kristallen ist im letzten Dezennium benutzt worden zur Bestimmung der Phasen $\varphi(hkl)$ in der FOURIER-Methode einer Kristallstruktur. 1. Das Vorzeichen des anomalen Effekts $\Delta I = I(hkl) - I(\bar{h}\bar{k}\bar{l})$ entspricht dem Vorzeichen des Phasenwinkels $\varphi(hkl)$ — Ergänzung der Phasenbestimmung in der isomorphen Substitutions-Methode. 2. Quantitative Verknüpfung von ΔI in der Einzelkristall-Schweratom-Methode liefert $\varphi(hkl)$ in Größe und Vorzeichen; auch können die ΔI -Werte benutzt werden zur Synthese des sogenannten PATTERTON-Diagramms, das die Abstände des anomal streuenden Atoms zu den normal streuenden enthält. Ist eine Struktur bekannt bis auf die absolute Konfiguration, genügt der anomale Effekt einer einzigen Reflexion zur Wahl zwischen den invertierten Strukturen. Bijvoet.

997 **A. J. Freeman and R. J. Weiss.** *Electron distribution in transition metals.* Phil. Mag. (8) 4, 1086—1088, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Watertown, Mass., Ordn. Mater. Res. Lab., Mater. Res. Lab.) Entgegen der Meinung von HUME ROTHERY und anderen kann die von WEISS und DE MARCO (1958) auf Grund von Röntgenstrukturuntersuchungen gefundene, niedrige 3-d-Elektronenzahl in Fe und Cr nicht eine Abweichung der Ladungsverteilung von der Kugelsymmetrie verantwortlich sein. An zwei Modellen mit unregelmäßiger Ladungsverteilung, jeweils entlang der [111]- bzw. der [100]-Richtungen wurde der Einfluß von übertrieben nichtsphärischen Ladungsverteilungen im kubischen System auf die Größe des Atomformfaktors berechnet. Die beiden so berechneten Atomformfaktoren wichen vom Faktor der sphärischen Ladungsverteilung für α -Eisen beim 001-Reflex nur um etwa 3% ab. Die Deutung der Untersuchungsergebnisse von WEISS und DE MARCO würde aber eine Änderung des Faktors um 63% erfordern. Nur eine große Änderung der radialen Ladungsdichte kann die niedrige, beobachtete 3-d-Elektronenzahl in Fe und Cr verursachen. Maatsch.

998 **Arthur Bienenstock.** *Scaling error in radial distribution studies.* J. chem. Phys. 29, 570—574, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Cambridge, Mass., Univ., Div. Engng., Appl. Phys.) Die in der radialen Verteilungsfunktion der Elektronen bei der Röntgenbeugung auftretenden Fehler, die auf Mängel in der Abschätzung der beobachteten Intensität zurückgehen, wird ein analytischer Ausdruck abgeleitet und gezeigt, daß diese Fehler Maxima und Minima hervorrufen können. Ferner wird eine Möglichkeit der Verfeinerung der Technik der Abschätzung aufgezeigt. M. Wiedemann.

999 **W. S. Kogan, W. G. Lasarew und R. F. Bulatowa.** *Röntgenbeugung in polykristallinen Proben von Wasserstoffisotopen.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 678—683, 1959, Nr. 3. (g. russ.) Ein Vergleich der Interferenzbilder, die man bei der Röntgenstreuung in polykristallinen Proben fester Wasserstoffisotope erhält, deutet darauf hin, daß ein Isotopie-Polymorphismus vorliegt. Aus der Verschiedenheit der Strukturen für Wasser-

stoff und Deuterium bei ähnlicher Struktur für Deuterium und Tritium kann man schließen, daß der Polymorphismus nicht auf Unterschieden in den Energiespektren, sondern auf den verschiedenen Atomgewichten beruht. Die beobachteten Unterschiede in den Strukturen für die einzelnen Wasserstoffisotope stehen im Einklang mit dem Zustandsdiagramm für Wasserstoff-Deuterium. Die Ergebnisse über die Parameter für die Struktur der Wasserstoffisotope (nämlich tetragonales Gitter mit $c/a = 1,73$ und $a = 3,3$ und $3,35$ Å für Tritium und Deuterium, hexagonales Gitter mit $c/a = 1,73$ und $a = 3,7$ Å oder tetragonales Gitter mit $c/a = 0,82$ und $a = 4,5$ Å für den Wasserstoff) stimmen zwar mit den Daten über die Dichte und den Ergebnissen von Röntgenstrukturuntersuchungen in Isotopengemischen überein, bedürfen aber trotzdem einer Verfeinerung mit Methoden, die vollständigere Interferenzbilder liefern. In diesem Zusammenhang wird die Neutronenbeugung vorgeschlagen, bei der die Intensität nicht so stark mit wachsendem Streuwinkel abnimmt, während die Röntgenogramme der Vff. nur immer 1—2 Interferenzlinien unter kleinen Winkeln enthalten. Vogel.

7-1000 **D. M. Burns.** *Interpolation errors in Fourier projections.* Acta cryst. **11**, 88—9, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Ghana, West.-Afr., Univ. Coll., Phys. Dep.)

7-1001 **Philip A. Vaughan.** *A phase-determining procedure related to the vector-coincidence method.* Acta cryst. **11**, 111—115, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Rutgers, New Brunswick N. J., Univ., School Chem.)

7-1002 **G. A. Sim.** *The probability distribution of X-ray intensities: the effect of one heavy atom in a triclinic cell containing a number of light atoms.* Acta cryst. **11**, 123—12, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Glasgow, Scotl., Univ., Chem. Dep.)

7-1003 **Y. Tomiie and C. H. Stam.** *Calculation of atomic scattering factors using Slater wave functions: sodium to calcium.* Acta cryst. **11**, 126—127, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Leeds, Engl., Univ., School Chem.)

7-1004 **P. P. Williams.** *Determination of lattice parameters directly from Bunn charts.* Acta cryst. **12**, 250, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Wellington, N. Zeel., Domin. Lab.)

7-1005 **J. Ladell, W. Parrish and J. Taylor.** *Center-of-gravity method of precision lattice parameter determination.* Acta cryst. **12**, 253—254, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Irvine, Onton-Hudson, N. Y., Philips Lab.)

7-1006 **R. F. Burge.** *X-ray scattering by bundles of cylinders.* Acta cryst. **12**, 285—28, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (London, Univ., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.)

7-1007 **C. A. Taylor and F. A. Underwood.** *An optical method for producing structure factor graphs.* Acta cryst. **12**, 336—339, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Manchester, Engl., Univ. Coll. Sci. Technol., Dep. Phys.)

7-1008 **James Trotter.** *Determination of the positions of molecules in a unit cell.* Acta cryst. **12**, 339—341, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem. Schön.)

7-1009 **Hans Peisl und Wilhelm Waidelich.** *Tieftemperaturkammer für Feinstrukturuntersuchungen mit Zählrohrgoniometern.* Z. angew. Phys. **11**, 474—477, 1959, Nr. 1 (Dez.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es wird eine Meßeinrichtung beschrieben, die gestattet, Feinstrukturuntersuchungen mit Hilfe eines Zählrohrgoniometers bei Temperaturen bis kurz unterhalb -180°C vorzunehmen. Während es sich bei dem Zählrohrgoniometer um eine handelsübliche Ausführung handelt, wurde der Präparatträger von einer eigens dazu hergestellten Vakuumkammer umgeben. Eine einfache Ausführung wurde mit zwei Glimmerfenstern mit 5 mg/cm^2 Massenbelegung versehen, der nutzbare Bereich des BRAGGSchen Winkels beträgt dabei 18° . Zur kontinuierlichen Untersuchung der BRAGGSchen Winkel von 0 bis 90° wurde eine Vakuumkühlkammer gebaut, die eine 180° Fensteranordnung besitzt. Die technologisch größte Schwierigkeit bestand in der Herstellung eines vakuumdichten, mechanisch stabilen Fensters mit ein

fläche von $20 \times 145 \text{ mm}^2$. Eine 25μ starke Hostaphan-Folie wurde durch einen mit zahlreichen Bohrungen versehenen Aluminiumträger verstärkt. Als Anwendungsbeispiel für diese Tieftemperaturkammern wurden Strukturuntersuchungen am NH_4J vorgenommen. Stetter.

1010 H. Barth. *Analyse der Realstruktur von Einkristallen.* Z. Elektrochem. **63**, 8—912, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-St.) Es wird eine Röntgenmethode beschrieben, mit der das Kristallgefüge von Einkristallen in der Oberfläche und im Innern über größere Gebiete sichtbar gemacht werden kann. Bei Beobachtungen in der Oberfläche wird der mit einer Strichfokusröhre erzeugte Strahlenbündel an einer Kristallebene reflektiert und in den reflektierten Strahl ein sehr genaues Strich- oder Kreuzgitter gestellt. An Hand des Schattenbildes lassen sich Aussagen über die Gestalt der reflektierenden Netzebene machen. Zur Untersuchung des Kristallinneren wird die anomale Absorption, die ein parallel zu einer Netzebenen-schar verlaufender Röntgenstrahl im Kristall erleidet, ausgenutzt. Aus der Intensitätsverteilung des den Kristall durchdringenden Röntgenstrahls lassen sich Schlüsse auf die Form dieser Netzebenen ziehen, vor allem läßt sich die Versetzungshöhe ermitteln. Es werden Aufnahmen von Quarzoberflächen, Silicium und Germanium gezeigt. Wuttig.

1011 W. Hoppe. *Einige experimentelle Ergebnisse der Untersuchung von organischen Molekeln mit diffuser Röntgenstreuung in Kristallen.* Z. Elektrochem. **63**, 912—920, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst., Abt. Struktur-Forschg.) Die vom Vf. erweiterte FAXEN-WALLER-LAVALSche Theorie der diffusen Röntgenstreuung wird in einer allgemeineren Form dargestellt. Es wird über Streuversuche berichtet, aus denen sich die Orientierungen der als zweidimensional zu betrachtenden Tetramethylnaphthalin- und Phyllochlorinesternmoleküle im Gitter mit Hilfe dieser Theorie aus der Lage der diffusen Streumaxima auf Schichtlinienaufnahmen ergeben. Für das nicht frei drehbare aplanare Gruppen enthaltende Tetrachlorketonaphthalin lassen sich noch keine Angaben machen, da nicht bekannt ist, ob die angestellten Überlegungen auch für dreidimensionale Probleme zu einer einfachen und übersichtlichen Interpretation der diffusen Streuung führen. Wuttig.

1012 A. Guinier. *L'étude des structures cristallines imparfaites par les rayons X.* Contr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959. S. 178—187. (Paris, Conservat. Nat. Arts, Métiers.) RÖNTGEN-Strahlen werden zur Untersuchung der wahren Struktur von Kristallen verwendet. M. v. LAUE hat dazu beigetragen, eine Theorie des Einflusses von Kristalliner Unvollkommenheiten mit Hilfe der Beugungserscheinung aufzustellen. Die Anwendung auf die thermische Bewegung, auf die Struktur fester Lösungen und kaltformierter Kristalle werden in kurzen Worten mitgeteilt. In den fast vollkommenen Kristallen gestatten die örtlichen Variationen des Reflexionsvermögens die Verzerrungen zu lokalisieren (unter Hervorheben der Versetzungen). Guinier.

1013 B. E. Warren. *Small-angle scattering from large volumes.* Z. Kristallogr. **112**, 255—262, 1959, (9. Okt.) VON LAUE-Festschrift I. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Bestimmung der Intensität der Kleinwinkelstreuung von Röntgenstrahlen an ausgedehnten Medien gleichmäßiger Elektronendichte zeigte, daß die FRAUNHOFERSche Näherung zu Be Werten liefert, die sich für Kugeln, Scheiben und quadratische Tafeln außerdem um Größenordnungen unterscheiden. Eine genaue Rechnung auf der Grundlage der FRESNEL'schen Beugung wurde für die quadratische Tafel durchgeführt. Unter der Voraussetzung, daß das Objekt in seinen Abmessungen geringfügig variiert, ergeben sich kleinere Intensitätsbeträge, die im Einklang mit der experimentellen Erfahrung sind. G. Lehmann.

1014 J. Spreadborough and J. W. Christian. *The measurement of the lattice expansions of titanium and silver by X-ray methods.* Proc. phys. Soc. Lond. **609—615**, 1959, Nr. 5. (Nr. 479). (1. Nov.) (Geneva, Battelle Memor. Inst.; Oxford, Univ. Museum, Dep. Metall.) Apparatur für Beugungsuntersuchungen bei hohen Tem-

peraturen s. J. sci. Instrm. **36**, 116, 1959. α -Ti Mittelwerte der thermischen Ausdehnung bei 275—875°K, $9,55 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$ für a , $10,65 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$ für c , β -Ti Mittelwert 1175—1355°K ca. $12,0 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$. Nach den Ergebnissen für Ag Korrektur von PASKO (Acta cryst. **10**, 667, 1957) zur Theorie von DEBYE-WALLER in guter Übereinstimmung mit Experiment für kubisch flächenzentrierte Kristalle, daraus DEBYE-Temperatur 197°K. Bei hexagonalem Gitter Lage unklar, Ableitung einer angenäherten DEBYE-Temperatur von $270 \pm 30^\circ\text{K}$ für α -Ti. G. Schumann.

7-1015 Beatrice H. Worsley. *Scattering factors for some of the heavier atoms.* Canad. J. Phys. **37**, 967—969, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Toronto, Univ., McLennan Lab.) Die Röntgestrahlstreuung wurde ausgerechnet für Ne, V^{++} , Kr, Ag^+ und Pb^{+++} . Die Ergebnisse für Ne und V^{++} werden mit denen von FREEMAN verglichen. FREEMAN benutzte ALLEN-Wellenfunktion für Ne und HARTREES genäherte Wellenfunktion für V^{++} . Heilig.

7-1016 A. L. Veenendaal, Caroline H. MacGillavry, B. Stam, M. L. Potters and Marle J. H. Römogens. *X-ray scattering factors of Al^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , Fe, Zr^{4+} , Au^+ and U^{4+} .* Acta cryst. **12**, 242—246, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Amsterdam, Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem. and Math. Centre.) Schön.

7-1017 S. Göttlicher und E. Wölfel. *Röntgenographische Bestimmung der Elektronenverteilung in Kristallen. VII. Die Elektronendichten im Diamantgitter und im Gitter α -Siliziums.* Z. Elektrochem. **63**, 891—901, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Darmstadt, T. I. Eduard-Zintl-Inst., Lehrst. Phys. Chem.) Aus Röntgenintensitätsmessungen an Diamantpulver werden die Atomformamplituden des Kohlenstoffs im Diamant bestimmt. Ein Vergleich mit den von BRILL ermittelten Werten zeigt gute Übereinstimmung hinsichtlich der Ergebnisse für den (111)-Reflex an Diamantpulvern, während die Atomformamplituden für alle anderen Reflexe größer sind, was darauf zurückgeführt wird, daß der zum Vergleich herangezogenen Messungen an Einkristallen durchgeführt wurden. Zur Deutung der Ergebnisse, die auf vorangegangene Messungen der Vff. an Silicium ausgedehnt werden, werden die von HARTREE, HOERNI und IBERS, BERGHUIS, MCWEEN und FREEMAN berechneten Atomformamplituden herangezogen. Dabei ergibt sich, daß die Meßergebnisse an Diamant für die Reflexe (111), (400) und (331) erheblich unterhalb der glatten Kurve der auf Zimmertemperatur umgerechneten Atomformamplituden liegen. Ähnliche Abweichungen ergeben sich für Silicium. Aus den Intensitäten wird durch FOURIER-Synthese in bekannter Weise die Elektronendichteverteilung im Gitter bestimmt, wobei die Abweichungen der Meßpunkte von den analytischen Funktionen sowie die Interferenz (222) durch Zusatzdichten berücksichtigt wurden. Der Vergleich mit der Theorie ergibt besonders auffallende Abweichungen im Punkt $1/8, 1/8, 1/8$, die zur Abschätzung der Atomformamplitude „verbotener“ Reflexe benutzt werden. Eine Aufteilung der Elektronendichte nach EWALD und HÖNL kann nur für Diamant mit hinreichender Genauigkeit durchgeführt werden. Wuttig.

7-1018 W. H. Zachariasen. *Unit cell and thermal expansion of β -plutonium metal.* Acta cryst. **12**, 175—176, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Schön.

7-1019 Masao Atoji and Donald E. Williams. *Deuterium positions in lanthanum deuterioxyd by neutron diffraction.* J. chem. Phys. **31**, 329—331, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Eine heiße verdünnte Lösung von $LaCl_3$ in D_2O wurde mit Natriumperoxyd versetzt und so $La(OD)_3$ gewonnen. Dieses wurde mittels Neutronenbeugung mit einem Spektrometer mit der Neutronenwellenlänge 1,277 Å untersucht. Wasserstoffbrücken wurden hierbei nicht gefunden. Die Positionen der Deuteriumatome wurden bestimmt. Die Abstände betragen im Mittel D—D = 2,29 Å und D—O = 2,74 Å. Im Zusammenhang mit der Neutronenbeugung werden auch die Infrarotspektren von $La(OD)_3$ und $La(OH)_3$ diskutiert. M. Wiedemann.

7-1020 Masao Atoji and Ronald C. Medrud. *Structures of calcium dicarbide and uranium dicarbide by neutron diffraction.* J. chem. Phys. **31**, 332—337, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Nach der Methode der Neutronenbeugung an Pulvern wurden die Carbide CaC_2 , ein Ionenkristall, und UC_2 , das metallisch

arakter hat, untersucht. Es wurden folgende interatomare Abstände bestimmt: $C = 1,20 \text{ \AA}$, $C-Ca = 2,29 \text{ \AA}$, $C-4 Ca = 2,82$ und $Ca-4 Ca = 4,21 \text{ \AA}$ in CaC_2 ; $C-C = 1,34 \text{ \AA}$, was genau einer $C=C$ -Doppelbindung entspricht, $C-U = 2,32 \text{ \AA}$, $C-4 U = 2,58 \text{ \AA}$ und $U-4 U = 3,89 \text{ \AA}$ in UC_2 . Die Elektronenkonfiguration der C_2 -Gruppe wird diskutiert und dazu die interatomaren Abstände in CaC_2 , SrC_2 , BaC_2 , LaC_2 und La_2C_3 angegeben.
M. Wiedemann.

1021 **Luisa Brahde Barricelli.** *The crystal structure of iridium diselenide.* Acta cryst. **75**—79, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Blindern, Norw., Univ., Kjem. Inst. A.)

1022 **H. Bode und H. v. Döhren.** *Die Kristallstruktur des Kaliumhexafluoroniobats und des Kaliumhexafluorotantalats.* Acta cryst. **11**, 80—82, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Hamburg, Chem. Staatsinst.)

1023 **Friedrich Liebau und Waltraud Hilmer** unter Mitarbeit von **Gerhard Lindemann.** *Über die Kristallstruktur des Rhodonits $(Mn, Ca)SiO_3$.* Acta cryst. **12**, 182—187, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Anorg. Chem.)

1024 **L. H. Bolz, M. E. Boyd, F. A. Mauer und H. S. Peiser.** *A re-examination of the crystal structures of α and β nitrogen.* Acta cryst. **12**, 247—248, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

1025 **V. T. Deshpande, D. B. Sirdeshmukh und V. M. Mudholker.** *The lattice constant of strontium nitrate, $Sr(NO_3)_2$.* Acta cryst. **12**, 257, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Hyderabad, India, Osman, Univ., Coll. Sci., Phys. Dep.)

1026 **Virginia Ross und John O. Edwards.** *On the crystal structure of kernite, $Na_2B_4O_7 \cdot 2H_2O$.* Acta cryst. **12**, 258, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Dep. Chem.)

1027 **Lluis N. Finnie und Alan W. Searcy.** *A new crystallographic modification of silicon monosilicide.* Acta cryst. **12**, 260, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Mon. Technol.)

1028 **E. Keulen und Aafje Vos.** *The crystal structure of P_4Se_3 .* Acta cryst. **12**, 323—329, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Groningen, Netherl., Univ., Lab. Anorg. Fys. Chem.)

1029 **P. M. de Wolff.** *Interpretation of some γ - MnO_2 diffraction patterns.* Acta cryst. **12**, 341—345, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Delft, Netherl., T. N. O., T. H., Techn. Phys. Inst.)

1030 **Masao Atoji und William N. Lipscomb.** *Molecular and crystal structure of B_8Cl_8 . Preliminary X-ray diffraction study.* J. chem. Phys. **31**, 601—604, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

1031 **Robert A. Jacobson und William N. Lipscomb.** *Molecular and crystal structure of B_8Cl_8 . II. Solution of the three-dimensional structure.* J. chem. Phys. **31**, 605—609, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

1032 **Josina van der Maas Reddy und William N. Lipscomb.** *Molecular structure of $H_{12}(CH_3CN)_2$.* J. chem. Phys. **31**, 610—616, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.)

1033 **I. H. Boyd und J. Spreadborough.** *A note on the measurement of lattice spacings in unannealed powders of filings.* Acta cryst. **11**, 97—99, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (London, Engl., Univ. Museum, Dep. Metallurg.)

1034 **Friedrich Liebau.** *Über die Kristallstruktur des Pyroxmangits $(Mn, Fe, Ca, Mg)SiO_3$.* Acta cryst. **12**, 177—181, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Anorg. Chem.)
Schön.

- 7-1035 **J. Zemann.** *Isotopie zwischen Pharmakosiderit und zeolithischen Germanat*. Acta cryst. **12**, 252, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Göttingen, Univ., Min.-Kristallogr. Inst.)
- 7-1036 **J. Zussman.** *A re-examination of the structure of tremolite*. Acta cryst. **12**, 305 bis 312, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Geol.) Schön
- 7-1037 **C. Guillemin et F. Permingeat.** *Revue des espèces minérales nouvelles*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **82**, 390—397, 1959, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Paris.) Beggerow
- 7-1038 **A. J. van Bommel and J. M. Bijvoet.** *The crystal structure of ammonium hydrogen D-tartrate*. Acta cryst. **11**, 61—70, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Utrecht, Netherl., Univ. Lab. Kristalchem.)
- 7-1039 **F. Hanic und J. A. Čakajdová.** *Zur Kristallographie einiger Organophosphorverbindungen*. Acta cryst. **11**, 127—128, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Bratislava, Tschech., Akad. Wiss. Abt. anorg. Chem., Chem. Inst.)
- 7-1040 **Rose C. L. Mooney Slater.** *The triiodide ion in tetraphenyl arsenium triiodide*. Acta cryst. **12**, 187—196, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.)
- 7-1041 **E. Frasson, R. Bardi and S. Bezzi.** *Structure of copper-dimethylglyoxime at low temperature*. Acta cryst. **12**, 201—205, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Padova, It., Ist. Chim. Org. Univ., Centro Strutt. Chim., Cons. Naz. Ric.)
- 7-1042 **James Trotter.** *The crystal structures of some anthracene derivatives. IV. 9:10-dinitroanthracene*. Acta cryst. **12**, 232—236, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.)
- 7-1043 **James Trotter.** *The crystal structures of some anthracene derivatives. V. 1:10-dinitroanthracene*. Acta cryst. **12**, 237—242, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.)
- 7-1044 **A. K. M. Siddiq, Joykumar Saraogi and Shamsher Ali.** *On the space group of 2—4-dinitroaniline*. Acta cryst. **12**, 248, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Dacca, Pak., Univ. X-ray Cryst. Lab.)
- 7-1045 **E. Giglio and A. Ripamonti.** *Structure of s-triphenyltriazine*. Acta cryst. **12**, 258—259, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Bari, It., Univ., Ist. Chim.)
- 7-1046 **P. W. Teare.** *The crystal structure of orthorhombic hexatriacontane C₃₆H₇₄*. Acta cryst. **12**, 294—300, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Welwyn Garden City, Herts, Engl., I. C. I., Plastic Div.)
- 7-1047 **Sixten Abrahamsson.** *On the crystal structure of 2 DL-methyloctadecanoic acid*. Acta cryst. **12**, 301—304, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.)
- 7-1048 **Sixten Abrahamsson.** *On the crystal structure of 2 D-methyloctadecanoic acid*. Acta cryst. **12**, 304—309, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Chem.)
- 7-1049 **T. Watanabé, I. Taguchi and N. Masaki.** *The crystal structures of α , ω -diphenyl poly-yenes. I. Crystal data*. Acta cryst. **12**, 347—348, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Osaka, Jap., Univ., Fac. Sci.)
- 7-1050 **D. A. Wright.** *Crystal data of two substituted nickel ethylenediamine complexes*. Acta cryst. **12**, 348, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Auckland, N. Zeal, Univ., Chem. Dep.)
- 7-1051 **Ben Post.** *The cubic form of carbon tetrachloride*. Acta cryst. **12**, 349, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.)
- 7-1052 **W. C. Quené and F. Jellinek.** *Note on glutamic acid hydrochloride*. Acta cryst. **12**, 349, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Utrecht, Netherl., Univ., Lab. Kristalchem.)

Schön

1053 Klaus Schäfer. *Makroskopische Eigenschaften und atomare Struktur der Festkörper.* Z. Elektrochem. **63**, 863—875, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Heidelberg, Univ., phys.-Chem. Inst.) Es wird über die verschiedenen Bindungstypen und ihre Stabilität vor allem hinsichtlich der Koordinationszahlen referiert. Auf Grund klassischer Vorstellungen werden Gleichungen abgeleitet, aus denen sich Dichte, Kompressibilität, EBYE-Temperatur, spezifische Wärmen, Dampfdruck u. a. letztlich aus den zwischenmolekularen Kräften, deren Größe aus dem zweiten Virialkoeffizienten abzuleiten ist, berechnen lassen. Am Beispiel des Argons vergleicht Vf. die berechneten mit experimentellen Ergebnissen. Eine Ausdehnung der Vorstellungen auf den Schmelzvorgang führt zu Aussagen über Zusammenhänge zwischen der Gestalt und den Eigenschaften der Moleküle, aus denen ein Festkörper aufgebaut ist, und seiner Schmelztemperatur.

Wuttig.

1054 Wayne B. Nottingham. *Comments on "electrostatic potential crystals"*. Amer. J. Phys. **26**, 33—34, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.)

1055 Earl Callen. *Further comments on "electrostatic potential in crystals"*. Amer. J. Phys. **26**, 34—35, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Fort Meade, Maryl., Nat. Secur. Agency, Phys. Res. Div.)

Schön.

1056 Dean C. Douglass and David W. McCall. *Self-diffusion in water.* J. chem. Phys. **29**, 569, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Nach der kernmagnetischen Resonanz-Spin-Echo-Methode wurde bei 25,5°C der Koeffizient der Selbstdiffusion der Protonen in verschiedenen H₂O—D₂O-Mischungen bestimmt. Die Daten stehen im Einklang mit denen nach der ¹⁸O-Indikator-Technik, aber im Widerspruch zu den Mittelwerten für Wasserstoff- und Deuterium (Protiumdiffusion)-Diffusion. Vf. schließen, daß die Wassermoleküle die diffundierenden Einheiten sind und Austauschvorgänge kaum eine Rolle spielen.

M. Wiedemann.

1057 R. C. Pastor. *Crystal constituent effects. III. Partition of Ni⁺⁺.* J. chem. Phys. **31**, 514—518, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Culver City, Calif., Hughes Aircr. Co., Res. Devel. Lab.) wird eine phänomenologische Theorie der Verteilung eines Ions zwischen Mutterlauge und Kristall entwickelt. Für die Mischkristalle (Mg, Ni)SiF₆ · 6 H₂O, (Zn, Ni)SiF₆ · 6 H₂O, (Mn, Ni)SiF₆ · 6 D₂O, (Zn, Ni)TiF₆ · 6 H₂O und (Cd, Ni)SiF₆ · 6 H₂O wurde für verschiedene Ni-Konzentration in der Mutterlauge der Verteilungskoeffizient durch spektrophotometrische Ni-Bestimmung ermittelt. Die Theorie ist auf diese Beispiele anwendbar. K hängt vom außer Ni verwendeten Kation ab, ist konstant über einen weiten Konzentrationsbereich und bei gleichem Kation bei mit dem Fluorosilikat isotypischen Salzen konstant.

M. Wiedemann.

1058 A. J. Melmed and D. O. Hayward. *On the occurrence of fivefold rotational symmetry in metal whiskers.* J. chem. Phys. **31**, 545—546, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.) Aus Ni, Fe und Pt auf W-Unterlagen, aus Fe auf Fe und aus Pt auf Aquadag wuchsen bei Drucken von 10⁻⁶ mm bevorzugt „Schnurrbärte“ (whiskers) mit fünffacher Rotationssymmetrie, bei Drucken von 10⁻⁸ mm überwogen die normalen. Diese Schnurrbärte dienten als Feldemittoren. Eine Struktur mit 5-facher-Symmetrie und eine zentrale 110-Achse ist angegeben. Die Wachstumsart und die Ursache für das Vorkommen dieser Schnurrbärte mit fünffacher Symmetrie sind noch nicht ganz klar.

M. Wiedemann.

1059 P. B. Price. *Twinning in cadmium dendrites.* Phil. Mag. (8) **4**, 1229—1244, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) An Cd-Kristallen, welche in einer stark mit Cd-Dampf angesättigten Edelgasatmosphäre unter besonderen Bedingungen gewachsen sind, werden austretende Dendriten mit einer [1230] Zwillingsebene und einer gemeinsamen (0001)-Zwillingsebene festgestellt. Angaben der experimentellen Bedingungen für die Zwillingbildung. Röntgenographische, optische und Elektronenmikroskopische Untersuchung der Wachstumsformen. Beschreibung der Atomordnung in der Zwillingsebene. Angabe einer Beziehung zwischen der Zwillingsebene und dem Dendritenwachstum.

Löschner.

7-1060 **Ernest J. Perry.** *Effect of adsorbed substances of high molecular weight on the growth of silver halide crystals.* J. Colloid Sci. **14**, 27—35, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Vf. untersucht den Einfluß adsorbierter, hochmolekularer Substanzen auf das Kristallwachstum von Silberbromid, das einen geringen Anteil von Silberjodid enthält. Es muß dabei die Art der Schutzkolloidschicht beachtet werden neben den bereits bekannten, zur Koaleszenz beitragenden Faktoren (Wirkung von Wachstumsbeschleunigern und die Wachstumshemmung durch die Schutzkolloidschicht). Der Einfluß folgender Schutzkolloide wird untersucht: Polyacrylamid, Polyvinylalkohol (Elvanol 70—05), Polyvinylamin, substituiertes Polyvinylacetat und substituiertes Nylon. Der relative Beitrag der Koaleszenz-Reifung und der OSTWALD-Reifung zum Kristallwachstum kann sich in weiten Bereichen mit der Art der gebildeten Schutzkolloidschicht ändern. Die Art der adsorbierten Schutzschicht wirkt sich nicht nur auf das Kristallwachstum selbst, sondern auch auf die Morphologie der erhaltenen Kristalle stark aus. Vieth.

7-1061 **N. Albon and W. J. Dunning.** *The observation of growth steps on sucrose crystals.* Acta cryst. **12**, 219—221, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Bristol, Engl., Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.)

7-1062 **K. Dornberger-Schiff.** *Relation of symmetry to structure in twinning.* Acta cryst. **12**, 246, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Strukturphys. u. Kristallphys. u. Mineralphys. u. Schmelzenphys.) Schön.

7-1063 **R. H. Wentorf jr.** *Condensed systems at high pressures and temperatures.* J. phys. Chem. **63**, 1934—1940, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es werden die Bedingungen untersucht, unter denen bei hohen Temperaturen und Drücken stabile Stoffmodifikationen beim Übergang zu dem Normalzustand unverändert bleiben. Das Verhalten von Bornitrid und Kohlenstoff wird an Hand der Phasendiagramme eingehend besprochen. Die die natürlichen Diamanten begleitenden Stoffe wie Quarz, Granat und Olivin, lassen den Schluß zu, daß diese Diamanten sich bei mindestens 55000 Atm und 1300° C gebildet haben. Diese Verhältnisse entsprechen einer Tiefe von 150 km. Die Untersuchungen geben so Aufschluß über den Zustand der tieferen Erdschichten. Poltz.

7-1064 **H. L. Suchan and H. G. Driekamer.** *Two pressure induced phase transitions in triglycine sulfate.* J. chem. Phys. **31**, 856, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Schön.

7-1065 **H. Jagodzinski.** *Struktur- und Phasenbegriff in Mischkristallen.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 188—209. (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikاتفorsch.) Zunächst wird für den eindimensionalen Fall gezeigt, daß die Kleinwinkelstreuung in Mischkristallen weitgehend durch die homogene bzw. inhomogene Verteilung der statistisch geordneten Atome beeinflußt wird. Hier können schon die Schwingungserscheinungen endlicher Systeme einen Einfluß auf die Intensitätsverteilung haben. Nach einer kurzen Betrachtung des ein- bzw. zweidimensionalen ISING-Modells und seinen Folgerungen für den dreidimensionalen Mischkristall, werden die Bedingungen für das Auftreten eines kritischen Punktes (Überstrukturbildung oder Entmischung) angegeben. Es wird gezeigt, daß bestimmte Symmetrie-Eigenschaften des Problems die kritischen Punkte auslösen, da die symmetrisch gleichwertigen Lösungen erst extrem große Strukturschwankungen ermöglichen. Daran anschließend werden nach Näherungsverfahren ausgewürfelte Modelle für die Entmischung im quadratischen Netz (ONSAGER) angegeben. In der Nähe des kritischen Punktes zeigen sich sehr große Schwankungen der Atomverteilungsfunktionen. An Hand dieses Modells werden die Schwierigkeiten diskutiert, die für die Beurteilung der Frage, ob eine „Entmischung“ vorliegt, auftreten. Es wird darauf hingewiesen, daß die Begriffe „optische“, „thermodynamische“ und „strukturelle Inhomogenität“ usw. getrennt definiert werden müssen.

Jagodzinski.

—1066 **Erwin W. Müller.** *Beobachtung von nahezu fehlerfreien Metallkristallen und von Punktdefekten im Feldionenmikroskop.* Z. Phys. **156**, 399—410, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) University Park, Penn., State Univ.) Es wird gezeigt, daß die Vollkommenheit der Oberfläche der im Feldionenmikroskop feldverdampfter Metallkristalle nur von der Vollkommenheit und Reinheit des Kristallinnern bestimmt wird. Alle Kristallbaufehler wie Leerstellen, Fremdatome auf normalen oder auf Zwischengitterplätzen, Versetzungen und damit verbundene elastische Spannungen und elektrische Ladungen beeinflussen die Regelmäßigkeit der Oberfläche sehr. Es ergab sich, daß die Konzentration der Verunreinigungsatome nicht größer als h^{-3} sein darf, um das Auftreten der Fläche mit dem Index h zu erlauben. Bilder von feldverdampften Kristallen werden gezeigt, wobei an hochreinem Pt und W die herausgebildeten Oberflächen erhalten wurden. An einem rhodiumkristall konnten statistisch verteilte helle Flecken beobachtet werden, die als eingelagerte elastisch geladene Fremdatome angesehen werden, vermutlich sind es Sauerstoffatome auf Zwischengitterplätzen. Einwandfrei lassen sich in Platin Gittererstellen durch Glühen und Abschrecken erzeugen und einzeln sichtbar machen. Aus den Beobachtungen ergibt sich für die Fehlstellen eine Bildungsenergie von 1,15 eV. Röh.m.

—1067 **Rudolf Sizmann und Helmut Wenzl.** *Die kalorimetrische Bestimmung der gespeicherten Energie in kaltbearbeiteten Kupferdrähten.* Z. angew. Phys. **11**, 362—365, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, T. H., Lab. Techn. Phys.) In allen Einzelheiten wird eine Apparatur beschrieben, mit der es möglich ist, die gespeicherte Energie von kaltverformten Metallen zu messen. Bei dieser Kalorimeteranordnung benötigt man nur geringe Materialmengen im Gegensatz zu den bisher bekannten Apparaturen. Am Beispiel Kupfer wurden Erholungskurven und gespeicherte Energien bei variabler, zeitlich linearer Aufheizgeschwindigkeit an Proben von nur 1 g gemessen. Der Meßbereich erstreckt sich von Zimmertemperatur bis 550°C. Die Aufheizgeschwindigkeit kann zwischen 0,5 und 10°/min geregelt werden. Die Empfindlichkeit des Kalorimeters ist bestimmt durch die kleinste Temperaturdifferenz, auf die die automatische Nachstellung des Heizstromes noch anspricht. Sie ist geringer als $1/100$ °C. An einem mit einem Verformungsgrad von 2,2 gezogenen Kupferdraht wurde eine gespeicherte Energie (Flächenintegral der Erholungskurven) von 1,4 cal/g Kupfer gemessen. Die Reproduzierbarkeit dieser Energiebestimmung bei einem Probengewicht von etwa 1 g war besser als 10%. Röh.m.

—1068 **J. D. Eshelby.** *The elastic field outside an ellipsoidal inclusion.* Proc. roy. Soc. A) **252**, 561—569, 1959, Nr. 1271. (Birmingham, Univ., Dep. Metall.) Vf. hat seine früheren Betrachtungen (Ber. **37**, 784, 1958) mit den vorliegenden Berechnungen erweitert. In allen Einzelheiten wird das elastische Feld außerhalb eines Einschlusses oder einer Inhomogenität untersucht. An Stelle des früher benutzten biharmonischen Potentials wird für einen verallgemeinerten Einschluß das harmonische Potential einer gewissen Oberflächenverteilung eingeführt. Das elastische Feld außerhalb eines ellipsenförmigen Einschlusses oder Inhomogenität kann vollständig in Ausdrücken des harmonischen Potentials eines Raumellipsoids gegeben werden. Die Lösung gibt daneben das Geschwindigkeitsfeld um ein Ellipsoid, das in einer viskosen Flüssigkeit homogen deformiert ist. Weiterhin konnte eine Verallgemeinerung für die Dehnungsenergie eines ellipsenförmigen Bereiches, der einer Schubtransformation unterzogen war, für den Fall aufgestellt werden, daß dieser Bereich elastische Konstanten hat, die unterschiedlich von denen seiner Umgebung sind. In einem Anhang wird eine allgemeine Methode für die Berechnung biharmonischer Potentiale gegeben; ein expliziter Ausdruck ist für das Ellipsoid erhalten. Röh.m.

—1069 **B. Borelius.** *Contributions from thermal lattice defects to the expansion of solid and liquid metals.* Ark. Fys. **16**, 119—128, 1959, Nr. 2. (Stockholm, Royal Inst. Technol.) In einer vorangegangenen Arbeit (1959) hat Vf. den Energieinhalt (E) von festem Ag, Al, Au und Cu im einzelnen analysiert und die beobachteten Werte dafür als Summe von mehreren Einzelteilen bestehend gedeutet. $E_{\text{beob.}} = E_{\text{vib}} + E_{\text{el}} + E_{\text{I}} + E_{\text{F}}$. Dabei wird E_{vib} (infolge Vibration der Atome) angesetzt zu $3 RT - E_{\text{Z}} + E_{\text{ZR}}$ (Vibrations-

Nullpunkts- und Rest-Nullpunkts-Energie); E_{el} Energie der freien Elektronen (kann bei der Deutung der Wärmeausdehnung vernachlässigt werden); E_I Energie der Gitterdefekt- und E_{II} die der Gitterleerstellen. Ist V_z das Volumen bei 0°K und V_0 das bei 0°C , so ist $(V - V_z)/V_0 = a E_{vib} + b E_I + c E_{II}$. Abgesehen von den Verhältnissen bei sehr hohen Temperaturen lassen sich beobachtete Werte aus der Literatur durch diese Gleichung gut darstellen. Es ergibt sich, daß a , b und c von der gleichen Größenordnung sind und daß $b = 2a$. b selbst ist (Ausnahme bei Cu) etwa gleich dem Quotienten (relative Volumenänderung beim Schmelzen (bezogen auf V_0) durch Schmelzwärme), c etwa dem Wärmeausdehnungskoeffizient für „strukturellen“ Anteil (α_{str}) durch die entsprechende Wärmetönung der Schmelze (C_{str}). Im geschmolzenen Zustand kann angesetzt werden: $\alpha_{str} = 1/V_0 \cdot dV/dT = a/3RT$ und $C_{str} = C - 3R - g \cdot T_m$; C die gesamte (spez.) Wärme, $g \cdot T_m$ die der freien Elektronen beim Schmelzpunkt.

H. Ebert.

7-1070 Horst Seidel und Hans Christoph Wolf. *Elektronen-Kern-Doppelresonanzen von F-Zentren in KCl bei Raumtemperatur.* Naturwissenschaften **46**, 597—598, 1959, Nr. 21. (Nov.) (Stuttgart, T. H., II. Phys. Inst.) Es wird der Nachweis erbracht, daß durch Anwendung der Elektronen-Kern-Doppelresonanzmethode von FEHER (Ber. **36**, 1392, 1925, 1957) es möglich ist, bei additiv verfärbten KCl-Kristallen (etwa 10^{18} F-Zentren cm^{-3}) wegen der relativ großen Relaxationszeit T_1 von etwa 10^{-5} sec schon bei Raumtemperatur die von FEHER mit einfacher Elektronenspinresonanz bei $1,2^\circ\text{K}$ erhaltenen Ergebnisse zu bekommen.

Kosfeld.

7-1071 Manfred Höhne. *Zur Dipolrelaxation von Fehlstellenkomplexen in Silberhalogeniden mit Zusätzen.* Z. Naturf. **14a**, 760—762, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.) Es wird die Abhängigkeit des $\text{tg } \delta$ von der Temperatur für Silberhalogenide, hauptsächlich AgBr, mit Zusätzen untersucht. Es treten neben anderen stets zwei charakteristische Maxima, (A) und (B) auf. Dabei wird (A) den Komplexen Fremdion-Ag-Ion auf Zwischengitterplätzen zugeordnet. Diese Annahme wird durch die starke Abhängigkeit der Lage von (A) von der Art des Zusatzes gestützt. Bei Belichtung bei Zimmertemperatur nimmt die Höhe des Maximums (A) bzw. (B) stark ab bzw. zu. Die Assoziat-Fremdion-Zwischengittersilberion werden also durch Bestrahlung weitgehend vernichtet, während gleichzeitig andere molekulare Zentren aufgebaut werden, die das Maximum (B) verursachen. Es wird gezeigt, daß es sich hierbei weder um ausgeschiedenes Silberkolloid noch um ausgeschiedene Zusätze handeln kann.

Zehler.

7-1072 E. Bode. *Durch Versetzungen bedingte innere Reibung in Silber.* Z. Naturf. **14a**, 762—763, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Darmstadt, T. H., Eduard-Zintl-Inst.) Es wurden Messungen an Feinsilber bei 203°C und 0,20 Hz mit dem Torsionspendel nach K&E durchgeführt. Der amplitudenabhängige Anteil der inneren Reibung Q_A^{-1} , gemessen während des Abklings nach einmaliger Anregung zu verschiedenen Anfangsamplituden, wurde aufgetragen als Funktion der maximalen Dehnungsamplitude ϵ_{max} , die in der „Rinde“ des tordierten Drahtes auftritt. Die gemessenen Kurven zeigten zwei Merkmale: 1. Q_A^{-1} ist reproduzierbar von derjenigen Amplitude abhängig, die zu Beginn der Messung angeregt wurde; 2. bei einer kritischen Dehnung, die offenbar mit steigender Anfangsanregung zunimmt, verschwindet Q_A^{-1} . Die Meßkurven weisen hier einen Knick auf. Es ergab sich, daß sich nur etwa 5% der Versetzungen mit günstig gelegenen Gleitrichtungen oder etwa 2% aller vorhandenen Versetzungen am Prozeß des Gleitens und Losreißen beteiligen. Es wurden Gründe für die Abweichungen von der Theorie von GRANATO und LÜCKE (Ber. **36**, 1127, 1957) diskutiert. Auch der Amplitudenunabhängige Anteil der inneren Reibung wird besprochen, wobei die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind.

Röhm.

7-1073 F. Wahl. *Klassische, nichtlineare Gitterstatik der Stufenversetzung. I. Theorie.* Z. Naturf. **14a**, 901—912, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Mittels eines minimalen Rechenaufwandes werden die stabilen Lagen des gestörten Gitters berechnet. Als Modell wird das (zwar instabile) einatomige kubische Gitter benutzt und die daran gewonnenen Überlegungen auf stabile Stufenversetzungen im Ionenkristall angewendet.

D. Hahn.

7-1074 **K. H. Westmacott, D. Hull, R. S. Barnes and R. E. Smallman.** *Dislocation sources in quenched aluminium-based alloys.* Phil. Mag. (8) 4, 1089–1092, 1959, Nr. 45. (Sept.) (Harwell, A. E. R. E., Metall. Div.; Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) An einer Reihe von Al-Legierungen der Systeme Al-Ag, Al-Si, Al-Cu und Al-Mg werden die Ursachen für die Bildung von insbesondere Spiralversetzungen untersucht, die nach einer Wärmebehandlung mit nachfolgendem Abschrecken beobachtet werden. In Reinaluminium treten sie nicht auf, während Legierungspartner, die das Al-Gitter stark stören, die Bildung fördern. Ebenso nimmt die Häufigkeit mit wachsendem Legierungsgehalt und mit Verringerung der Abkühlungsgeschwindigkeit zu. Zwei Bildungsarten werden unterschieden: 1. Versetzungsringe von Quellen ausgehend weiten sich in den dichtest gepackten {111}-Gleitebenen radial durch Gleitung auf. Durch Aufnehmen von eingefrorenen Leerstellen wird aus der ursprünglich linienförmigen Versetzung eine in sich gewendelte Spiralversetzung. 2. Die Versetzungen bilden sich durch prismatisches Gleiten von prismatischen Versetzungen. Die Quellen für diese Versetzungen entstehen nach KUHLMANN-WILSDORF durch Kondensation von Leerstellen in dichtest gepackten {111}-Ebenen. Dabei werden Stapelfehler erzeugt, die sich, durch eine Halbversetzung ausgelöst, in eine Gleitversetzung mit dem BURGERS-Vektor in der {111}-Richtung umwandeln. Sie können dann als FRANK-READ-Quellen dienen. Sie stellen jedoch nicht einen Teil des bei der Erstarrung gebildeten, ursprünglichen Versetzungsnetzes dar. Maatsch.

7-1075 **Yosio Hiki.** *Internal friction of lead. II.* J. phys. Soc. Japan 14, 590–596, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Suginami-ku, Govern. Mech. Lab.) Die experimentell festgestellte Temperatur- und Amplitudenabhängigkeit der inneren Dämpfung von Blei-Einkristallen (vgl. Ber. 38, 2260, 1959) wird an Hand der theoretischen Vorstellungen von GRANATO und LÜCKE (Ber. 36, 1127 1296, 1957) diskutiert. Danach ist die innere Dämpfung verursacht durch dynamische und statische Hysteresis bei der unter äußerer Beanspruchung erfolgenden Fluktuation eines Netzes von Versetzungslinien. Die Maschen dieses Netzes sind durch point-defects, z. B. Fremdatome, mehr oder weniger fixiert (pinned-down); als Träger des Netzes werden in diesem Falle Kohlenstoffatome angesehen. Zustandsparameter des unvollkommenen Kristalles, z. B. Maschenweite des Versetzungsnetzes, Fremdstoffkonzentration und -diffusion, Aktivierungswärmen der Wanderungsvorgänge, werden abgeschätzt. Schreuer.

7-1076 **T. D. Lee and F. Mohling.** *Possible determination of the helicity of elementary excitations in liquid He II.* Phys. Rev. Letters 2, 284–285, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Vff. beschäftigen sich mit der Frage nach der Größe des Drehimpulses der Anregungsstufen – genannt „Phonon“ und „Rotonen“ – des flüssigen Heliums II. Es wird gezeigt, daß der Drehimpuls experimentell aus der Winkelverteilung inelastisch gestreuter, kalter Neutronen ermittelt werden könnte. Kleinpoppen.

7-1077 **G. A. Gamzelmidse.** *Der Landausche Korrekturfaktor bei der Bestimmung der Viskosität einer Flüssigkeit.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 855–857, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Aus der NAVIER-STOKESSchen Gleichung für einen Stoß von Kreisscheiben (Radius R, Trägheitsmoment I) der in einer unendlichen Flüssigkeit (Dichte ρ) axiale Torsionsschwingungen (Periode Θ) ausführt, erhält man zur Bestimmung der Viskosität die Gleichung $\tau = 4I^2(\gamma - \gamma_0)^2\Theta/\pi^3R^3\rho N^2$ (N Anzahl der Scheiben, γ und γ_0 Dämpfungsfaktoren für Flüssigkeit und Vakuum). Zur Berücksichtigung des Einflusses des Zylindernantels der Scheibe führte LANDAU im Nenner einen Korrekturfaktor $(1 + 2d/R + 2\lambda/R)^2$ ein (d Dicke der Scheibe, λ Eindringtiefe der viskosen Welle). Vff. beschreibt eine experimentelle Methode zur Messung der Viskosität mit Hilfe schwingender Scheiben, in der der Einfluß der Mantelfläche ohne Einführung eines solchen Korrekturfaktors eliminiert wird. Die Methode wurde am He II überprüft. Hierbei läßt sich die Gültigkeit des LANDAUSchen Korrekturfaktors überprüfen; es zeigt sich, daß er die Verhältnisse für Werte $(d + \lambda)/R < 0,05 - 0,1$ richtig beschreibt. Die entwickelte Methode kann allerdings den Teil der Dämpfung, der auf den Kanten der Scheibe beruht, nicht eliminieren; diese Korrektur scheint aber klein zu sein, da bei allen Temperaturen die

allein unter Eliminierung der Mantelfläche gewonnenen Viskositäten gut mit den theoretischen Daten für dünne Scheiben übereinstimmen. Vogel.

7-1078 **B. T. Geilikman.** *Zur Frage nach den kritischen Geschwindigkeiten für die Strömung von He II in Kapillaren.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 891—892, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit den Vorstellungen von ONSAGER und FEYNMAN über Wirbelfäden läßt sich die Größenordnung für die kritischen Geschwindigkeiten bei der Rotation superfluiden Heliums in einem Zylinder sowie beim Ausströmen aus einer engen Kapillare in ein großes Gefäß richtig angeben. Im ersten Fall sind die Wirbelfäden zur Zylinderachse parallele Gerade, im zweiten Fall Ringe, die sich im Gefäß um die Kapillare bilden. V1 zeigt, daß die gleiche Abschätzung für die kritischen Geschwindigkeiten auch beim Fließen von Helium durch eine lange Kapillare in Kraft bleibt. Die Wirbelfäden sind dabei geschlossene Kurven in Ebenen senkrecht zur Kapillarenachse. Der Drehimpuls der Flüssigkeit in diesen Fäden ist Null, dagegen parallel zur Kapillarenachse verschieden von Null. Aus einer Bedingung von LANDAU für die Energieänderung infolge der Bildung eines Wirbelfadens $\Delta E = E_w - p_w v$ (E_w und p_w Energie und Impuls des Wirbelfadens) folgt eine kritische Geschwindigkeit $v_k = E_w/p_w$ (beim Auftreten eines Wirbelfadens verschwindet die Superfluidität). Die Größen E_w und p_w werden für kreisförmigen und rechteckigen Kapillarenquerschnitt berechnet. Die kritische Geschwindigkeit ist gleich h/ma , multipliziert mit einem von der Querschnittsform abhängigen Logarithmusausdruck (a : charakteristische Abmessung des Querschnitts). Ferner geht in den Logarithmus der Querschnittsdurchmesser d des Fadens ein; setzt man ihn nach LIFSCHIZ und PITAJEWSKI $d = 2 \cdot 10^{-7}$, so ergibt sich für eine runde Kapillare mit $r = 10^{-5}$ cm $v_k = 80$ cm/s, ebenso wie nach FEYNMAN. Vogel.

7-1079 **G. Borelius.** *Phenomenological aspects of the λ -transition.* Physica **24**, 183, 1958, Suppl. (Sept.) (Stockholm.)

7-1080 **L. N. Cooper, R. L. Mills and A. M. Sessler.** *On the possible superfluidity of liquid ^3He .* Physica **24**, 183, 1958, Suppl. (Sept.) (Columbus, Ohio State Univ.)
V. Weidemann.

7-1081 **W. I. Dianoff-Klokoŭ.** *Zur Frage der Entstehung des Spektrums des flüssigen komprimierten Sauerstoffs (12600—3000 Å).* Opt. i Spektrosk. **6**, 457—462, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Unter Verwendung einer Spezialküvette wurde die Temperaturabhängigkeit der Absorptionsbanden des kondensierten Sauerstoffs bei konstanter Dichte gemessen. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit der Voraussetzung, daß das Absorptionsspektrum des kondensierten Sauerstoffs im Gebiet 12600—3000 Å Dipolübergängen in „statistischen“ (O_2)₂-Komplexen beinahe vollständig entspricht. v. Keussler.

7-1082 **J. S. Bobowitsch und T. P. Tulub.** *Temperaturabhängigkeit der Stokesschen Banden der Kombinationsstreuung in den Spektren einiger Festkörper.* Opt. i Spektrosk. **6**, 566 bis 569, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Temperaturabhängigkeit der Intensität der RAMAN Streuung von kristallinem und geschmolzenem Quarz, Flußspat, Silikat- und Borglas wurde im Temperaturbereich 300—550°K untersucht. v. Keussler.

7-1083 **A. Paoletti and M. Vicentini.** *Self diffusion in liquid In—Pb alloys.* Nuovo Cim. (10) **14**, 748—757, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Roma, C. N. R. N., Div. Studi Recherche; Univ., Ist. Fis.) Die Diffusionskoeffizienten in den flüssigen Legierungen In + 0,5% Pb und In + 1,5% Pb werden unter Verwendung der Radioisotope ^{114}In und $\text{RaD} (^{210}\text{Pb})$ im Temperaturbereich von 522°K bis 817°K bestimmt. Der Diffusionsvorgang läuft dabei in Röhrchen mit 0,8 mm bzw. 1,5 mm Durchmesser ab. Die Diffusionskonstanten zeigen eine geringe Abhängigkeit vom Röhrchendurchmesser, den von den Vff. bereits an reinem In gefundenen wall-effect. Die Abhängigkeit ist jedoch nicht so groß, als daß sie bei der Berechnung der Aktivierungsenergien mit Hilfe der ARRHENIUSschen Gleichung berücksichtigt werden müßte. Die Diffusionsgeschwindigkeiten in den beiden Legierungen unterscheiden sich nur sehr wenig. Wuttig.

7-1084 **V. P. Tsvetkov.** *An investigation of the temperature dependence of the structural diffusion coefficient.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 410—412, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers.

us: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 1235, 1959, Nr. 6.) (Voroshilovsk, Hearth-Metallurg. Inst.) In einer Flüssigkeits-Modelltheorie auf quasikristalliner Grundlage von GLAUBER-MANN (Ber. **38**, 485, 1959 und die dort gegebenen Hinweise) tritt ein „Struktur-Diffusionskoeffizient“ auf, dessen Temperaturabhängigkeit durch Anpassen der radialen Verteilungsfunktion an röntgenographisch gemessene Kurven für geschmolzenes Wismut und Zinn bei mehreren Temperaturen ermittelt wird. Diese Strukturdiffusion entspricht demnach einem aktivierten Prozeß. Mit der so erhaltenen Temperaturabhängigkeit dieses Parameters lassen sich die Molwärmen C_v errechnen, wenn zwei weitere Konstanten geeignet gewählt werden, wobei die eine als Dissoziationsenergie, die andere als zwischenmolekularer Abstand gedeutet wird. Meerlender.

-1085 **F. R. Morgan**. *Apparatus for the measurement of the mechanical properties of resins*. J. sci. Instrum. **37**, 25—27, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Egham, Surrey, Brit. Leather Manufact. Res. Assoc.) Behnsch.

-1086 **A. F. Stevenson** und **Hari L. Bhatnagar**. *Effect of anisotropy on light scattering by streaming freely flexible linear macro J.* chem. Phys. **29**, 1336—1339, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Detroit, Mich., Univ., Dep. Phys. and Dep. Chem.) PETERLIN, HELLER und NAKASAKI setzen bei der Berechnung der Streuung von Makromolekülen in Strömungen mit Geschwindigkeitsgefälle isotrope Kettenglieder voraus. Nimmt man statt dessen für jedes Glied eine axiale und eine von ihr verschiedene transversale Polarisierbarkeit an, so ergeben sich je nach Polarisationsrichtung des einfallenden Lichtes relativ zur Betrachtungsrichtung und der Schwingungsebene vier verschiedene differentielle Streuquerschnitte, die in der vorliegenden Arbeit berechnet werden. Gast.

-1087 **A. N. Sacharjewski** und **L. A. Fedin**. *Die Messung der Doppelbrechung von Fasern*. Opt. i Spektrosk. **6**, 701—703, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Faser wird in ein Immersionsmedium mit entsprechendem Brechungsexponenten eingebettet und die Differenz der Brechungsindizes mit Hilfe eines Polarisationsmikroskops interferometrisch gemessen. v. Keussler.

-1088 **Karl Wisseroth**. *Das viskoelastische Fließverhalten in dimensionsanalytischer Behandlung. I.* Kolloidzshr. **166**, 10—14, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Ludwigshafen, Bad. Anilin-Soda-Fabr., Ammoniak-Lab.) Aus einer dimensionsanalytischen Behandlung werden Einblicke in das Fließverhalten viskoelastischer Systeme gewonnen, wobei beim Übergang vom NEWTONschen zum nicht-NEWTONschen Verhalten das Ansprechen elastischer Deformationsmöglichkeiten deutlich gemacht wird. Als Versuchsparameter wird bei viskoelastischen Systemen der Elastizitätskoeffizient $\epsilon = 1/E$ gewählt. Für die kapillare, die Lochblende, das COUETTE-Viskosimeter und das HÖPLER-Konsistometer gibt sich eine Fließbeziehung der Form $dv/dr = \epsilon^{(n-1)} \sigma^n / \eta$, die für $n = 1$ in den NEWTONschen Ansatz übergeht (dv/dr Geschwindigkeitsgefälle, σ Schubspannung, η Viskosität). W. Weber.

-1089 **Karl Wisseroth**. *Die Bestimmung des Elastizitätsmoduls viskoelastischer Systeme aus rheologischen Messungen. II.* Kolloidzshr. **166**, 14—19, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Ludwigshafen, Bad. Anilin-Soda-Fabr., Ammoniak-Lab.) Aus dimensionsanalytischer Behandlung wurde für das HÖPLER-Konsistometer eine Fließgleichung abgeleitet, die bei viskoelastischen Systemen die Berechnung des Elastizitätsmoduls erlaubt (vorst. Ref.). Dazu wird von der Annahme ausgegangen, daß die Fließkurve von einem NEWTONschen Bereich mit $n = 1$ über ein Gebiet mit ansteigendem n in einen Bereich mit konstantem $n > 1$ übergeht. Mit einer theoretischen Beziehung von W. KUHN läßt sich aus dem Modul das Molekulargewicht berechnen. An zwei Polyäthylenproben wurde die Beziehung nachgeprüft. Es ergaben sich mit einem Gerät ähnlich dem HÖPLER-Konsistometer Werte für E , die anderen Ergebnissen nicht widersprechen. Das Verhältnis der Molekulargewichte der Proben wird richtig erhalten, die Absolutwerte stimmen jedoch nicht ganz, da die Voraussetzungen der Theorie nicht erfüllt sind. W. Weber.

-1090 **B. Waeser**. *Polymerisationsinitiatoren*. Kolloidzshr. **168**, 57—64, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Elmshorn b. Hamburg.) Patentbericht. H. Ebert.

7-1091 Richard H. Boyd. *Theoretical depolymerization kinetics in polymers having an initial "most probable" molecular weight distribution.* J. chem. Phys. **31**, 321—328, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Wilmington, Del., DuPont de Nemours Co., Exp. Stat., Polychem. Dep.) Die Gleichungen, die die Depolymerisation beschreiben, werden für den stationären Zustand eines Polymeren gelöst, das im Ausgangszustand die „wahrscheinlichste“ Molekulargewichtsverteilung hat. Dabei wird eine größere Reihe von Depolymerisationsmechanismen betrachtet. Die sich ergebenden allgemeinen Ausdrücke werden mit älteren Ergebnissen für einige Spezialfälle verglichen. Voelz.

7-1092 L. Holland. *Bombardment of plastics in a glow discharge.* Nature, Lond. **181**, 1727—1728, 1958, Nr. 4625. (21. Juni.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum. Ltd., Res. Lab.) „Perspex“, Polyäthylen, Polystyrol, mit Melamin vernetzte Epichlorhydrinharze und „Fluon“ wurden in Luft oder Argon bei 5 kV und 0,13 mA/cm² einer Glümladung ausgesetzt. Bei einem Bombardement mit Elektronen wurden sämtliche Substanzen zerstört, während positive Ionen Abbau und Zerstäubung an der Oberfläche bewirken. Mit fortschreitender Einwirkung ergeben sich bei „Perspex“ und Polyäthylen tiefe Ätzungen, was bei Polystyrol nicht beobachtet werden konnte. D. Heinze.

7-1093 Allan S. Hoffman, E. R. Gilliland, E. W. Merrill and W. H. Stockmayer. *Irradiation grafting of styrene to high pressure and low pressure polyethylene films.* J. Polym. Sci. **34**, 461—480, 1959, Nr. 127. (Jan.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Die Pfropfpolymerisation von verzweigtem Polyäthylen (DFD-4400, Bakelite) und von linearem Polyäthylen (Marlex 50, Phillips) mit Styrol wurde als Funktion der Dosis, Dosisleistung, Temperatur und Filmdicke untersucht. Die Bestrahlung erfolgte mit Co⁶⁰, wobei Polyäthylenfolien in das Monomere eingetaucht waren. Der Pfropfungsgrad steigt mit der Dosis und erreicht für 10 bis 20°C Bestrahlungstemperatur einen Endwert bei 228000 rad/Std. Bei 40 und 70°C und 93500 rad/Std. wächst der Pfropfungsgrad linear mit der Dosis. Nacheffekte sind um so ausgeprägter, je größer die Filmdicke, je höher die Kristallinität und je niedriger die Bestrahlungstemperatur ist. Für den Mechanismus der Pfropfpolymerisation werden vor allem die Diffusionsgeschwindigkeit des Monomeren, die Dosisleistung und die Zahl der erzeugten freien Radikale pro Zeiteinheit verantwortlich gemacht. D. Heinze.

7-1094 Gerald Oster, Gisela K. Oster and Harold Moroson. *Ultraviolet induced crosslinking and grafting of solid high polymers.* J. Polym. Sci. **34**, 671—684, 1959, Nr. 127. (Jan.) (Brooklyn, Polytch. Inst.) Untersucht wurde die Vernetzung und Pfropfung von verzweigtem Polyäthylen (DYNH), linearen Polyäthylenen (Marlex 50, Phillips und Hyfax, Hercules), Polypropylen, Polyisobutylen u. a. mittels UV (200 bis 300 mμ) in Gegenwart von Sensibilisatoren, wie Benzophenon, Benzaldehyd, Acetophenon u. a., die die Wasserstoffabspaltung stark erhöhen. Die Vernetzungsdichte ergab sich im Gegensatz zu ionisierender Strahlung als unabhängig von der Kristallinität. Auf Polyäthylen, das 0,25% Benzophenon enthielt, konnten nach einer Bestrahlung von 1 min mit einer Quecksilberresonanzlampe in einem Abstand von 1 cm nach einer Woche Lagerung 20% Styrol aufgepfropft werden. D. Heinze.

7-1095 R. Dedeurwaerder et J. F. M. Oth. *Enthalpie et entropie de fusion du polystyrène isotactique.* J. Chim. phys. **56**, 940—945, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Liège, Belg. Univ., Lab. Chim.-Phys.) Die Polymerisation von Styrol wurde mit einem Katalysator nach ZIEGLER in einer Mischung von Benzol, Al(C₂H₅)₃ in Heptan und TiCl₃ durchgeführt. Mit einem Dilatometer wurde an diesem isotaktischen Polystyrol der Übergang erster Ordnung (Schmelzen) untersucht. Er trat bei $239,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ein. Zusatz von Benzophenol senkte die Schmelztemperatur um $1,4^\circ\text{C}$ je ein Volumenprozent. Die Dichte des Verdünnungsmittels wie des Polymeren wurde in Abhängigkeit von der Temperatur pyknometrisch bestimmt. Je Mol Struktureinheit wurde aus der Erniedrigung des Schmelzpunkts die Enthalpie zu 2000 ± 20 cal und die Entropie des Schmelzens zu $3,90 \pm 0,04$ cal/Grad bestimmt. Der von der Volumenänderung herrührende Anteil ΔS_v liegt bei 1,3 cal/Mol Einheiten Grad; die Desorientierungsentropie beträgt demnach 1,3 cal/Mol Segmente · Grad. M. Wiedemann.

-1096 **Osamu Saito.** *Effects of high energy radiation on polymers. II. End-linking and gel fraction.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1451—1464, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Tokyo, Chuo Univ., Fac. Engng.) Bedeutet σ die Wahrscheinlichkeit, daß sich ein durch Kettenbruch erzeugtes Kettenende mit der monomeren Einheit eines anderen Moleküls verknüpft, so ist für eine beliebige Ausgangsmolekulargewichtsverteilung die Bildung eines dreidimensionalen Netzwerkes ausgeschlossen, wenn $\sigma < 0,25$. Die Theorie ermöglicht weiter die Angabe des mittleren Molekulargewichts und der Kettenenden im Verlauf der Vernetzung. Der Gelanteil ist im Falle des Auftretens einer Zyklisierung kleiner als ohne sie. Der Gelanteil steigt oberhalb des Gelpunktes rasch an. D. Heinze.

-1097 **Osamu Saito.** *Effects of high energy radiation on polymers. III. Viscosity.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1465—1476, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Tokyo, Chuo Univ., Fac. Engng.) Im Gegensatz zur Löslichkeit bestrahlter Polymerer ist die Viskosität unterhalb des Gelpunktes unabhängig von einer evtl. auftretenden Zyklisierung des Polymeren. Die Grenzviskosität wird in Abhängigkeit von Quer- und Endvernetzung sowie von Kettenbrüchen diskutiert. Die G-Werte für Vernetzung und Abbau lassen sich aus der Grenzviskosität entnehmen. Die Berechnungen für Polyvinylchlorid ergeben sich in guter Übereinstimmung mit auf anderen Wegen bestimmten G-Werten. D. Heinze.

-1098 **Osamu Saito.** *Effects of gamma rays on aqueous solution of polyvinyl alcohol.* J. phys. Soc. Japan **14**, 792—797, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Chuo Univ., Fac. Engng.) Eine früher entwickelte Theorie des VI. über die Wirkung energiereicher Strahlung auf polymere (J. phys. Soc. Japan **13**, 198, 1451, 1465, 1958) wird auf das vorliegende System angewandt und mit den Messungen von DANNÖ (ebenda S. 722) verglichen (Eigenviskosität und Gelbildung in Abhängigkeit von der Dosis). In der wäßrigen Lösung von Polyvinylalkohol tritt hiernach eine Vernetzung nur dadurch ein, daß sich die Enden der durch die Strahlung aufgebrochenen Ketten an andere Moleküle anlagern (end-linking), wobei nur ein Ende der Bruchstelle aktiv ist. Der andere Fall, die kreuzweise Kettenvernetzung (cross-linking), sowie die Degradation treten nicht auf.

Meerlender.

-1099 **Osamu Saito.** *Effect of impurity on molecular linking of irradiated polymer.* J. phys. Soc. Japan **14**, 798—806, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Chuo Univ., Fac. Engng.) Die für reine Polymere entwickelte Theorie des VI. (vorst. Ref.) wird auf Systeme ausgedehnt, die Verunreinigungen oder Zusätze enthalten. Als Verunreinigung spielt Wasserstoff die wichtigste Rolle. Es wird untersucht, in welcher Weise aus Messungen am Gelpunkt und Eigenviskosität des Systems mit Verunreinigung auf das Verhalten des reinen Polymeren gegen Bestrahlung geschlossen werden kann. Hierbei sind wiederum typische Unterschiede zwischen end-linking und cross-linking zu erwarten.

Meerlender.

-1100 **H. L. Frisch and J. L. Lundberg.** *A viscometric criterion of polymer polydispersity.* J. Polym. Sci. **37**, 123—129, 1959, Nr. 131. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Labs. Inc.) Ein Index für die Verteilungsbreite der Molekulargewichte eines Polymeren läßt sich aus dem Verhältnis der viskosimetrisch in zwei verschiedenen Lösungsmitteln erhaltenen Molekulargewichte ableiten. Der Dispersionsparameter δ wird $\delta(r, s) = \alpha \cdot \Delta(r - s)/2$, wobei r und s die Grenzviskositätszahlen in den Lösungsmitteln r und s bedeuten, α eine empirische Konstante ist und $\Delta = (\bar{M}_w/\bar{M}_n) - 1$ wird. Die Einfachheit, mit der der Index ermittelt werden kann, wiegt seine nicht sehr große Genauigkeit auf. Es werden Erweiterungen des vorgeschlagenen Verfahrens diskutiert, die zu einer Charakterisierung der Molekulargewichtsverteilung führen.

W. Weber.

-1101 **P. F. Onyon.** *Molecular weights and intrinsic viscosities of solution polymerized acrylonitrile.* J. Polym. Sci. **37**, 315—317, 1959, Nr. 131. (Mai.) (Birmingham, Engl., Coll. Technol., Dep. Chem.) Für die Molekulargewichte \bar{M}_w und \bar{M}_n von Polyacrylnitril in Dimethylformamid werden bei 25° die Gleichungen $[\eta] = 2,33 \cdot 10^{-4} \bar{M}_w^{0,75}$ und $[\eta] = 3,92 \cdot 10^{-4} \bar{M}_n^{0,75}$ erhalten ($[\eta]$ in dl/g). Die Gleichungen stimmen mit den Ergebnissen aus Lichtstreuungsmessungen überein; Unstimmigkeiten, die andere Autoren gefunden haben, werden der Arbeitsmethode zugeschrieben. W. Weber.

7-1102 **N. Vene und G. Mohorčič.** *Viskosität und Lichtzerstreuung an Polyacenaphthylem-lösungen.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **5**, 71-79, 1958, Okt. Es wurden Fraktionen von Polyacenaphthylem (M_w zwischen $3 \cdot 10^5$ und $1,7 \cdot 10^6$) viskosimetrisch und durch Lichtstreuungsmessungen untersucht. Für den Zusammenhang zwischen der Grenzviskositätszahl $[\eta]$ und dem Molekulargewicht M_w ergibt sich $[\eta] = 3,2 \cdot 10^{-2} \cdot M_w^{0,57}$. Die Konstante Φ nach FLORY wurde in guter Übereinstimmung mit sonst ermittelten Werten zu $2,0 \cdot 10^{23}$ gefunden. W. Weber.

7-1103 **Leonid Andrussov.** *Viskosität makromolekularer und kolloider Lösungen, ihre Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit.* Kolloidzshr. **166**, 135-144, 1959, Nr. 2 (Okt.) (Paris.) Ähnlich wie VI. die Temperaturabhängigkeit der Viskosität nach der Methode der „wahren Temperaturkoeffizienten“ dargestellt hat, macht er einen Ansatz für die Konzentrationsabhängigkeit der Viskosität von Lösungen $\eta_{Y+dY}/\eta_Y = [(Y + dY)/Y]^\psi$. Es bedeuten η die Viskosität, Y Konzentration, ψ wahrer Konzentrationsexponent. Zur Berechnung eignen sich besser die mittleren Konzentrationsexponenten $\bar{\psi}$ nach $\eta_Y = \eta_0 (Y/Y_0)^{\bar{\psi}}$ mit $\bar{\psi}_Y + \bar{\psi}_0 + a(Y - Y_0) + b(Y - Y_0)^2, \dots$ Auf Zuckerlösungen und Makromoleküle wird die Methode angewendet und an Hand von Reihentwicklungen und Kurven erörtert unter Berücksichtigung des Polymerisationsgrades, der Natur des Lösungsmittels und von Sättigungserscheinungen. Besonders wendet sich VI. gegen das Festhalten an dem Faktor 2,5 der EINSTEIN-Beziehung, der seiner Ansicht nach nicht dem experimentellen Befund entspricht, nicht einmal bei Kugelsuspensionen, wie an einer Reihe von Beispielen gezeigt wird. W. Weber.

7-1104 **Junkichi Sohma.** *Ultrasonic velocity and adiabatic compressibility in polyelectrolyte solutions.* J. Polym. Sci. **35**, 429-440, 1959, Nr. 129. (März.) (Hakodate, Japan Hokkaido Gakugei Univ., Phys. Lab.) Nach der Methode der Ultraschallinterferometrie (relativer Fehler 0,1%) wurde bei 454 kHz die Schallgeschwindigkeit in Lösungen von Kaliumpolymethacrylsäureester als Funktion der Konzentration und der Temperatur gemessen. Gemeinsam mit Messungen der Dichte ergab sich die adiabatische Kompressibilität. Die Zunahme der Schallgeschwindigkeit pro Konzentrationseinheit sowie die Abnahme der Kompressibilität pro Konzentrationseinheit zeigen bei sehr kleinen Konzentrationen unter Verwendung von Wasser als Lösungsmittel ein scharfes Maximum, das bei KCl-Lösung als Lösungsmittel nicht beobachtet wird. Die Änderungen der Schallgeschwindigkeit in der adiabatischen Kompressibilität lassen sich qualitativ auf Grund der Theorie der Polyelektrolyt-Lösungen von OOSAWA verstehen. D. Heinze.

7-1105 **Samuel H. Maron, Nobuyuki Nakajima and Irvin M. Krieger.** *Study of entanglement of polymers in solution by viscosity measurements.* J. Polym. Sci. **37**, 1-18, 1959, Nr. 131. (Mai.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol., Dep. Chem. a. Chem. Engng, Phys. Chem. Lab.) Es wurde das Fließverhalten von Lösungen einer Polystyrolprobe in fünf verschiedenen Lösungsmitteln im NEWTONschen und nicht-NEWTONschen Bereich untersucht. Die Konzentrationen lagen zwischen 0 und 20 Gewichtsprozent, bei Temperaturen zwischen 20 und 50°C. Aus den Parametern der Gleichungen nach der Theorie von REE-EYRING wurde das vom Polymeren in der Lösung eingenommene effektive hydrodynamische Volumen ϵv erhalten, wobei v den Volumbruchteil des Polymer und ϵ der Faktor des effektiven Volumens ist. Für ein gegebenes Lösungsmittel liegt ϵ zwischen $[\eta]/2$ bei $v = 0$ und $\epsilon = 4$ für $\epsilon v = 1$, wo die Viskosität unendlich wird. Oberhalb $v = 0,04$ ist ϵ unabhängig vom Lösungsmittel und nur eine Funktion der Konzentration, darunter nicht. Eine Verschlingung der Ketten kann nur im Bereich $v < 0,4$ eintreten, darüber wird das Polymermolekül gezwungen, durch Verknäuelung sein Volumen zu verkleinern. Dieser Prozeß wird fortgesetzt bis $\epsilon v = 1$ wird, in diesen Zustand nimmt das Polymer ein Volumen ein, das 2- bis 3mal und einen Querschnitt, das 1,26- bis 1,4mal so groß ist wie der im festen Zustand. W. Weber.

7-1106 **W. R. Moore and A. M. Brown.** *Viscosity-temperature relationships for dilute solutions of cellulose derivatives. II. Intrinsic viscosities of ethyl cellulose.* J. Colloid Sci. **14**, 343-353, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Bradford, Inst. Technol., Dep. Chem. Technol., Polyme. Res. Labs.) Die Temperaturabhängigkeit der Grenzviskositätszahlen und andere Viskositätsparameter wurde von sechs Äthylzellulose-Fraktionen (M_w zwischen 40000 und 140000) in mehreren Lösungsmitteln gemessen. Die Grenzviskositätszahlen

nehmen mit steigender Temperatur stark ab, die Abhängigkeit ist annähernd linear. Der Temperaturkoeffizient von $[\eta]$ steht anscheinend in einem linearen Zusammenhang mit dem Molekulargewicht. Der Exponent a der Gleichung $[\eta] = K \cdot M^a$ nimmt etwa mit der Temperatur ab, er liegt bei den untersuchten Lösungsmitteln bei 20° zwischen 0,81 und 0,89. Die Temperaturabhängigkeit von K ist wesentlich größer, und zwar steigt K mit wachsender Temperatur an. Mit der theoretischen Behandlung nach FLORY wird die Erklärung des negativen Temperaturkoeffizienten von $[\eta]$ versucht.

W. Weber.

1107 **M. M. Huque, M. Fishman and D. A. I. Goring.** *The sorption effect of cellulose nitrate in capillary viscosimetry.* J. phys. Chem. **63**, 766—768, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Montreal, McGill Univ.; Pulp a. Paper Res. Inst. Can.) Bei Zellosetrinitratlösungen wurde in mehreren Lösungsmitteln und verschiedenen Geschwindigkeitsgefällen bei sehr kleinen Konzentrationen ein Anstieg der Viskositätszahl gefunden. Aus den Versuchen wird gefolgert, daß es sich nicht um eine Veränderung des Zustandes des Polymeren handelt, sondern um einen Adsorptionseffekt, wie er auch von ÖHRN (Ber. **35**, 178, 1956) vermutet wird. Es ergeben sich rechnerisch Adsorptionsschichten zwischen 10 und 1000 Å. Für eine Adsorptionsschicht spricht die schlechte Reproduzierbarkeit der ansteigenden Werte und die Verlängerung der Durchlaufzeit des reinen Lösungsmittels nach einer Reinigung des Kapillarviskosimeters. Erst nach einer Reinigung mit Bromschwefelsäure wird die ursprüngliche Durchlaufzeit für das Lösungsmittel wieder gemessen.

W. Weber.

1108 **Kurt Hess, Ernst Gütter und Hans Mahl.** *Die elektronenmikroskopische Darstellung der großen Längsperiode bei Perlon und ihre Beziehungen zur Kollagenstruktur.* Kolloidzshr. **168**, 37—49, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Hannover, Lab. Mehl-Eiweißforsch., Inst. Strukturchem.; Oberkochen, Carl Zeiß, Abt. Elektronenopt.) Mit Hilfe des Elektronenmikroskops werden bei verschieden behandeltem Perlon nach Phosphor-Wolframäure-Einlagerung im wesentlichen zwei Strukturperioden ($d \approx 70$ — 100 Å und $d \approx 40$ Å) nachgewiesen, die gut mit Befunden der Röntgen-KW-Beugung übereinstimmen. Durch den monotonen Aufbau des Perlons aus einer einzigen Aminosäure, die ihre Anordnung in der Kette eindeutig festlegt, scheint nunmehr bewiesen, daß das Auftreten von Perioden bei Proteid-Fasern nach Einfärbung mit einem optisch aktiven Material nichts mit periodischen Aminosäure-Sequenzen zu tun hat. Das für diese Fasern gültige Strukturprinzip scheint ebenso wie das z. B. an Zellulose-Fasern und Polyvinyl-Alkohol-Fasern nachgewiesene Prinzip in einer Wechselfolge von geordneten und ungeordneten Abschnitten begründet zu sein, die bei Perlon mit verschiedenen Frequenzen auftreten können.

Mahl.

1109 **K. C. Ellis and J. O. Warwicker.** *Systematic absences and the X-ray diagram of cellulose.* Nature, Lond. **181**, 1614—1615, 1958, Nr. 4623. (7. Juni.) (Manchester, Salsbury, British Cotton Ind. Res. Ass., Shirley Inst.) In einer Einheitszelle, die aus zwei asymmetrischen, zwei Untereinheiten enthaltenden Einheit besteht, kann das Nichtauftreten der ungeraden meridionalen Reflexe durch die asymmetrische Einheit selbst bedingt sein, wenn die Untereinheiten identische Streuverteilung entlang der y -Richtung (senkrecht zur Einheitszelle) haben und ihr Abstand gleich der halben Ausdehnung der Einheitszelle in der y -Richtung ist. Die hier vorgeschlagene Struktur der Cellulose kommt der von MEYER und MISCHE angegebenen sehr nahe.

D. Heinze.

1110 **C. C. Hsiao.** *Theory of mechanical breakdown and molecular orientation of a linear high-polymer solid.* J. appl. Phys. **30**, 1492—1497, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Für das Modell eines linearen hochpolymeren Körpers wird die Theorie des mechanischen Zerreißen in Abhängigkeit von der molekularen Orientierung entwickelt. VI. berechnet zuerst die statistische mittlere Spannung in der Umgebung eines Punktes im System beliebig orientierter idealer Elemente, ersetzt dann jedes einzelne Element durch das zweiparametrische VOIGT-Modell und berechnet den Spannungstensor für dieses System. Durch Anwendung der Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeit werden die molekularen Prozesse

(Trennen und Neubilden von Elementverknüpfungen) berücksichtigt. — Zur Erleichterung der weiteren mathematischen Behandlung werden folgende vereinfachende Bedingungen eingeführt: 1. der Viskositätsterm (dashpot) im VOIGT-Modell wird vernachlässigt, d. h. das System besteht nur aus beliebig orientierten Federn; 2. Spannung und Verformung haben die gleiche Richtung. Unter diesen Bedingungen wird die Bruchspannung für den amorphen und den orientierten linearen hochpolymeren Festkörper berechnet. Experimentelle Ergebnisse am amorphen Polystyrol und partiell-kristallinen Polyäthylen zeigen für Raumtemperatur eine befriedigende Übereinstimmung. Bemerkenswert ist noch die Aussage, daß die maximale Bruchspannung des vollständig orientierten linearen hochpolymeren Festkörpers das Sechsfache der maximalen Bruchspannung des amorphen Polymeren beträgt.

Kosfeld.

7-1111 Kazuo Nagamatsu, Tatsuya Yoshitomi and Tatsuro Takemoto. *On the viscoelastic properties of crystalline polymers. I. Polytetrafluoroethylene.* J. Colloid Sci. **13**, 257—265, 1958, Nr. 3. (Juni.) (Fukuoka, Japan, Kyushu Univ., Fac. Engng, Dep. Appl. Sci.) Mit der FERRYschen Reduktionsmethode werden Zugspannungsrelaxationsmessungen analysiert. Polytetrafluoräthylen hat Umwandlungspunkte bei 19 und 25°C. Der Umwandlungspunkt bei 25°C wird der Haupterweichung, derjenige bei 190°C Rotationsänderungen der Ketten in den kristallinen Anteilen zugeordnet. Das Relaxationszeitspektrum weist für kristalline Polymere charakteristische Züge auf.

D. Heinze.

7-1112 Kazuo Nagamatsu and Tatsuya Yoshitomi. *On the viscoelastic properties of crystalline polymers. II. Polytrifluorochloroethylene.* J. Colloid Sci. **14**, 377—384, 1959, Nr. 4 (Aug.) (Fukuoka, Kyushu Univ., Dep. Appl. Sci., Fac. Engng.) Die Spannungsrelaxation von „Kel-F“ wurde zwischen 6 und 80°C bei Dehnungen von maximal 0,5% mit der Torsionsmethode gemessen. Unter diesen experimentellen Bedingungen kann das Relaxationszeitspektrum nach der FERRYschen Reduktionsmethode ermittelt werden. Bei 20° ergibt sich bei etwa 10^{18} sec ein scharfes und bei kürzeren Relaxationszeiten ein schwaches breites Maximum im Relaxationszeitspektrum. Der flache Verlauf der Kurve sowie die hohen Werte der Relaxationszeiten sind, wie frühere Versuche an Nylon 6 und Polytetrafluoräthylen zeigen, charakteristisch für kristallisierende Hochpolymere, bei welchen die Kettenbeweglichkeit durch die polykristalline Struktur stark erschwert ist.

D. Heinze.

7-1113 J. Schurz. *Interpretation of flow curves in terms of molecular properties.* J. Colloid Sci. **14**, 492—500, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Graz, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es werden Fließkurven in der doppelt logarithmischen Darstellung nach PHILIPPOFF behandelt. Das Geschwindigkeitsgefälle D beim Wendepunkt der Fließkurve ist bei manchen Stoffen für verschiedene Konzentrationen konstant. Die Lage der Wendepunkte steht in deutlichem Zusammenhang mit dem Molekulargewicht.

W. Weber.

7-1114 Nishio Hirai and Henry Eyring. *Bulk viscosity of polymeric systems.* J. Polym. Sci. **37**, 51—70, 1959, Nr. 131. (Mai.) (Salt Lake City, Univ. Utah, Dep. Chem.) Die für den flüssigen Zustand entwickelte Theorie der Viskosität wird auf amorphe hochpolymere Systeme angewendet. Die isotherme Volumkontraktion, die Temperaturabhängigkeit der Scherviskosität sowie die fiktive Temperatur abgeschreckter hochpolymerer Substanzen stehen alle zur Viskosität in Beziehung und werden durch die vorliegende Theorie erklärt. Eine einfache Darstellung der Kompressibilität, des Elastizitätsmoduls, des Schubmoduls, des thermischen Ausdehnungskoeffizienten und des spezifischen Wärme wird erhalten. Alle diese Größen sind bei der Diskussion der Viskosität notwendig. Die Theorie wurde mit den Versuchsergebnissen an Naturkautschuk, Polystyrol, Polyisobutylen und Polyester verglichen. (Zfg.)

W. Weber.

7-1115 L. Turunen und B. Berndtsson. *Einflüsse auf die Durchsichtigkeit von Glasfasern Polyester-Kunststoffen.* Kunststoffe **48**, 200—204, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Mölnal-Göteborg) Mittels Glühlampe und Photozelle wurden die verschiedenen Faktoren ermittelt, welche die Durchsichtigkeit beeinflussen. Die Durchsichtigkeit ist bestimmt durch die Lichtdurchlässigkeit und die Lichtstreuung. Die Durchsichtigkeit wird hauptsächlich

einflußt von Farbe und Brechungszahl des Kunststoffes (Polyesterharz, Soredur H, Svenska Oljeslageri AB, Göteborg) und des Glases, vom Temperaturkoeffizienten der Brechungszahlen von Kunststoff und Glas, von der Benetzung des Glasfasermaterials mit Kunststoff sowie von der Haftung zwischen Kunststoff und Glas und ferner von den Bindemitteln im Glasfasermaterial. Wachsende Imprägnier- und Härtingszeit erhöhen die Lichtdurchlässigkeit und vermindern die Streuung. Auch der Einfluß der Härtings- und Nachhärtingszeit, des Monostyrolzusatzes sowie der verwendeten Katalysator- und Beschleuniger-Systeme auf die Durchsichtigkeit wurden untersucht.

D. Heinze.

-1116 **E.-G. Schlosser.** *Automatisch arbeitende Apparatur zur Oberflächenbestimmung nach BET.* Chem.-Ing. Tech. (A) **31**, 799—805, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Frankfurt/Main: Höchst, Farb- u. Chem. AG.) Es wird ein neues Verfahren und eine neue, automatisch arbeitende Apparatur zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche von Pulvern und porösen Stoffen nach der Methode von BRUNAUER, EMMETT und TELLER beschrieben. Das zur Adsorption verwendete Gas strömt durch eine Kapillare aus einem Vorratsgefäß unter solchen Bedingungen ein, daß im Meßraum ohne Berücksichtigung der Adsorption ein zeitproportionaler Druckanstieg erzielt wird. Zwei genau gleiche, mit gleichen Einströmkapillaren versehene Meßkammern enthalten die Probe und ein Kompensationsvolumen mit vernachlässigbarer Oberfläche. Registriert wird die Druckdifferenz zwischen beiden Kammern als Zeitfunktion. Die Auswertung wird durch Benutzung von Diagrammen vereinfacht. Der Gesamtfehler ist kleiner als $\pm 2\%$.

Poltz.

-1117 **Roger Parsons.** *The relation between the capacity of the electrode double layer and the adsorption of surface-active material.* Trans. Faraday Soc. **55**, 999—1006, 1959, Nr. 6 (Nr. 438). (Juni.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. Inorg. Chem.) Vf. prüft theoretisch die Möglichkeit zur Untersuchung der Adsorption oberflächenaktiver Substanzen an der Metall-Lösungs-Grenzfläche durch Kapazitätsmessungen. Es wird geschlossen, daß nur für die einfachsten Isothermen die Kapazität oder ihr reziproker Betrag direkt proportional der adsorbierten Menge ist, dann auch nur in einem beschränkten Bereich. Wenn der elektrostatische Einfluß auf die Adsorption als Änderung der freien Enthalpie ausgedrückt wird, kann man aus Ladungs-Potential-Kurven bei verschiedenen Konzentrationen und sogar aus Kapazitätskurven nützliche Informationen erhalten. Für komplexere Systeme ist eine numerische Integration notwendig.

Vieth.

-1118 **G. A. Wolff and J. D. Broder.** *Microcleavage, bonding character and surface structure in materials with tetrahedral coordination.* Acta cryst. **12**, 313—323, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Sign. Res. Devel. Lab.)

Schön.

-1119 **Werner Lippert und Heinz Schmellenmeier.** *Die Beeinflussung von festen Oberflächen durch eine ionisierte Gasatmosphäre. III. Die Reduktion von oxydhaltigem Zink durch H^+ .* Exp. Tech. Phys. **6**, 276—278, 1958, Nr. 6. (Neustrelitz, Akad. Wiss., Centr.-Hertz-Inst. Schwingungsforsch., Leuna-Merseburg, T. H., Chem., Inst. Tech. Phys.) Vf. untersuchen die Abnahme des Oxydgehaltes einer Zinkkathode in einer Wasserstoffglimmentladung unter dem Einfluß des H^+ -Ionenbombardements. Die verwendeten Zinkfolien, die einen Oxydgehalt bis zu 5% besitzen, werden elektrolytisch in speziellen Bädern abgeschieden. Die experimentelle Anordnung der Entladungsapparatur entspricht der in Teil II angegebenen. Es wird bei 0,5 Torr, einem Kathodenfeld von 700 V und einer Stromdichte von 0,4 mA/cm² gearbeitet. Die Abnahme des Oxydgehaltes wird durch Auflösen der Folie in Salzsäure und Bestimmung der entstehenden Wasserstoffmenge gemessen. In Abhängigkeit von der einwirkenden Strommenge ergibt sich nach anfänglicher Abnahme des Oxydgehaltes eine Sättigung, d. h. Stillstand der Reaktion. Die Ergebnisse werden diskutiert und lassen sich mit der Einflößungshypothese von SEELIGER deuten.

Roth.

-1120 **L. Roth und H. Schmellenmeier.** *Die Beeinflussung von festen Oberflächen durch eine ionisierte Gasatmosphäre. IV. Die Aufzehrung von Quecksilber durch Nickel.* Exp. Tech. Phys. **6**, 278—282, 1958, Nr. 6. (Leuna-Merseburg, T. H., Chem., Inst. Tech. Phys.) Es wird die elektrische Gasauflösung an der Kathode einer Glimm-

entladung in Quecksilberdampf untersucht. Als Kathodenmaterial dient Nickel. Die Entladung erfolgt in einem abgeschlossenen Glasrohr bei einem Sättigungsdampfdruck von 1 Torr, einem Kathodenfall von 2000 V und einer Stromdichte von 0,3 mA/cm². Die aufgezehrte Quecksilbermenge wird durch Erhitzen der Kathode wiedergewonnen und mikroskopisch bestimmt. In Abhängigkeit von der geflossenen Strommenge ergibt sich nach annähernd linearem Anstieg der aufgezehrten Gasmenge eine Sättigung. Die Ergebnisse werden diskutiert und fügen sich gut in den Rahmen früherer Aufzehrungsmessungen anderer Autoren an Edelgasen ein. Roth.

7-1121 **Ludwig Albert und Walther Jaenicke.** Über das Nadelwachstum bei der Oxydation von Kupfer. I. Z. Naturf. **14a**, 1040—1046, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem., Lab. Elektronenmikrosk.) Bleche aus Elektrolytkupfer wurden mit H₂ getempert und dann bei 300°C oder bei 500°C, also im Existenzbereich von CuO, oxydiert. Die Oberfläche wurde zur elektronenmikroskopischen Beobachtung mit Kohle schräg bedampft, die Kohlehülle abgelöst und Stereoaufnahmen davon gemacht. Die Längenverteilung der Oxydnadeln entsprach für verschiedene Oxydationszeiten (1 bis 30 Minuten) $dN/N \, d\lambda = ke^{-k\lambda}$, λ = Länge, k nimmt mit steigender Versuchsdauer ab. Demnach wird das Nadelwachstum durch Inhibition unbekannter Art statistisch abgestoppt. Die Keimbildungsgeschwindigkeit dürfte proportional den durch mechanische Spannungen erzeugten Versetzungen sein. Für das Wachstum ist vermutlich die Oberflächendiffusionsgeschwindigkeit bestimmend. M. Wiedemann.

7-1122 **Wolfgang Göring.** Zur Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Bildungs- und Alterungsgeschwindigkeit der Oberflächen. Z. Elektrochem. **63**, 1069—1077, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Die dynamische Oberflächenspannung von destilliertem Wasser wurde nach der Methode der Flüssigkeitsglocken gemessen: Ein Wasserstrahl traf senkrecht nach unten auf eine horizontale Kreisplatte zentral auf. Der Meridian der abströmenden Wasserhaut und das Spektrum der Interferenzstreifen wurde synchron photographiert. Die Hypothese, daß das Phänomen der Wasserglocke durch einen Flächenbildungs- und einen Alterungsvorgang bedingt ist, wurde bestätigt, sie vermag die Abhängigkeit der Oberflächenspannung, die bis zu 150 dyn/cm erreichen kann, von der Bogenlänge der Meridiankurve wiederzugeben. Die Relaxationszeit des Alterungsvorganges wurde zu 0,0065 sec bei 20°C bestimmt und ist molekültheoretisch nicht zu deuten. M. Wiedemann.

7-1123 **Wolfgang Göring.** Zur Deutung der Relaxation der Oberflächenspannung. Z. Elektrochem. **63**, 1077—1081, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Die Relaxation der dynamischen Oberflächenspannung wird als überwiegend translatorischer Platzwechselvorgang in der Flüssigkeitsoberfläche gedeutet. Der MAXWELLSche Relaxationsansatz wird auf den Phasengrenzflächenvorgang übertragen. An den Platzwechselvorgängen sind vielleicht quasi-kristallin nahegeordnete Flüssigkeitsbereiche beteiligt. M. Wiedemann.

7-1124 **Edward W. Hart.** Thermodynamics of inhomogeneous systems. II. Phys. Rev. (2) **114**, 27—29, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Anstatt aus ortsveränderlichen Teilchendichten die Existenz von Grenzflächenenergien abzuleiten (Teil I: Ber. **38**, 2271, 1959), werden die expliziten Terme der Grenzflächenenergie hier in die virtuellen Prozesse einbezogen. Das führt zu einem isotropen Phasen symmetrischen Tensor, der die meßbaren Spannungen an irgendeiner Stelle des Systems darstellt. Meerlender.

7-1125 **N. Skogen.** Increase of surface tension of certain solutions when brought into contact with hot gases. Amer. J. Phys. **26**, 25—27, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Blindern, Now Univ.)

7-1126 **Ernest K. Chapin.** Two contrasting theories of capillary action. Amer. J. Phys. **27**, 617—619, 1959, Nr. 9. (Dez.) (Manhattan, Kans., Univ.) Schön.

127 **J. P. Hobson.** *First adsorbed layer of nitrogen on pyrex at 77.4° K.* Canad. J. Phys. **37**, 1105—1113, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. a. Elect. Engng Div.) Mit einer Hochvakuumapparatur, aufgebaut auf Grund jüngsten Erfahrungen, und durch Heranziehen von Beobachtungen anderer Autoren ist festgestellt, daß in der Nähe der Sättigung das HENRYSche Gesetz, bei sehr niedrigen Drucken die Gleichung von DUBININ-RADUSHKOWICH (1957/58) gilt. Die Flächenbedeckung beträgt im letztgenannten Falle etwa 0,001 bis 0,3 einer Monoschicht. (Der Druckbereich ist 10^{-3} bis 10^{-9} Torr.)
H. Ebert.

128 **B. Tamamushi and K. Tamaki.** *Adsorption of long-chain electrolytes at the solid/liquid interface. II. The adsorption on polar and non-polar adsorbents. III. The adsorption on ion-exchange resins.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1007—1012/1013—1016, 1959, Nr. 6 (Nr. 438). (Juni.) (Tokyo, Univ., Coll., Gen. Educ. Dep. Chem.) Vff. bestimmen die Adsorptionsisothermen langkettiger Elektrolyte (Dodecylammoniumchlorid, Dodecylpyridinbromid und Natriumdodecylsulfat) in wäßriger Lösung an polaren oder unpolaren Adsorbentien (Al_2O_3 , TiO_2 , BaSO_4 , CaF_2 und Kohleschwarz). Besonders wird der Einfluß der Addition einfacher Salze (NaCl) und des pH-Wertes der flüssigen Phase untersucht. Die Adsorption erreicht in fast allen Fällen eine Sättigung bei einer Gleichgewichtskonzentration, die annähernd mit der kritischen Konzentration für die Mizellenbildung der langkettigen Elektrolyte zusammenfällt. Es wird vermutet, daß an polaren Festkörpern zum Teil ionisierte (polare) Gruppen und zum Teil unpolare Kohlenwasserstoffgruppen des Elektrolyten adsorbiert werden. Bei Kationenaustauschern (Amberlite IR 120 und Dowex 50, X-2) werden die Adsorptionsisothermen von Alkylammoniumchloriden, an Anionenaustauschern (Dowex 1, 2) diejenigen von Natriumdodecylsulfat bestimmt. Mit zunehmender Kettenlänge der Alkylgruppen wird der Einfluß der Porengröße der Kunstharze stärker. Unter bestimmten, günstigen Bedingungen gehorcht die Adsorption homologer Verbindungen der TRAUBESchen Regel. Die Adsorption der niedrigen Homologen ist hauptsächlich vom Ionenaustauschtyp. Dagegen ist die Adsorption von Dodecylammoniumchlorid und Natriumdodecylsulfat als Überlagerung von Ionenaustausch- und VAN DER WAALS-Absorption anzusehen.
Vieth.

129 **B. L. Harris.** *Adsorption.* Engng Chem. **51**, 340—343, 1959, Nr. 3. Teil II. (März.) Kurze Übersicht über die Entwicklungslinien und die im Jahre 1958 erschienene, bekanntgewordene Literatur mit den Abschnitten: Industrielle Anwendungen, Gaschromatographie, Untersuchungen flüssiger Phasen, Herstellung von Adsorbentien, Verschiedenes (Porosität, Oberflächengröße, Theorie, Energiebetrachtungen, Apparaturen).
Vieth.

130 **T. Cummings, H. C. Garven, C. H. Giles, S. M. K. Rahman, J. G. Sneddon and C. E. Stewart.** *Adsorption at inorganic surfaces. IV. Mechanism of adsorption of organic solutes by chromatographic alumina.* J. chem. Soc. 1959, S. 535—544, Febr. (Glasgow, Royal Coll. Sci. Technol.) Vff. untersuchen die Adsorption gelöster nicht-ionischer und ionischer, organischer Verbindungen an Al_2O_3 (Savory und Moore Typ II, ein gröberes Pulver). Die Adsorption erfolgt hauptsächlich durch Bildung von Wasserstoffbindungen, durch Ionenaustausch oder durch Chelierung. In nicht-ionischen Verbindungen haben Gruppen, die Protonen abgeben können (z. B. $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$ und geaktivierte $>\text{CH}$ -Gruppen), die größte Affinität. Protonakzeptor-Gruppen werden schwach adsorbiert, wahrscheinlich durch Bindung mit dem geringen Gehalt an $\text{Al}(\text{OH})_3$ in Al_2O_3 . Sulfonierte Azo-Farbstoffe werden durch Al_2O_3 , das mit HCl vorbehandelt worden ist, schnell adsorbiert. Die Reaktion besitzt einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten und erfolgt wahrscheinlich durch Ionenaustausch. Trisulfonationen sind flacher als monodisperse Schicht orientiert sein. Dagegen scheinen Mono- und Disulfonate teilweise als anionische Mizellen adsorbiert zu sein. Die Adsorption ist bei Raumtemperatur in weniger als 5 min vollständig. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Austausch von Farbstoffanionen gegen organische Anionen ist. Er erfolgt durch eine dünne Flüssigkeitsgrenzschicht, die die O_2 -Partikel umgibt. In den inneren Poren scheint nichts adsorbiert zu werden. Lösungsmittel mit einer Affinität für Wasserstoffbindungen zum gelösten Stoff oder

Adsorbens oder mit VAN-DER-WAALSScher Anziehung der gelösten Verbindung erniedrigt die Adsorption der gelösten Stoffe am Al_2O_3 . Vieth.

7-1131 **J. M. Thorp.** *The dielectric behaviour of vapours adsorbed on porous solids.* Trans. Faraday Soc. **55**, 442—454, 1959, Nr. 3 (Nr. 433). (März.) (London, Guy's Hospital Med. School, Biochem. Chem. Dep.) VI. untersucht die Änderungen der scheinbaren Dielektrizitätskonstanten von Silica Gel, gemischtem $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ -Gel und Al_2O_3 durch die Ad- und Desorption von Methanol, Äthanol und Wasser. Die Isothermen der Anfangsadsorption werden zur Berechnung der mittleren Porenradien und der spezifischen Oberflächen bestimmt. Bei allen Systemen zeigen die Isothermen und Kapazitätskurven (Gesamtkapazität von Adsorbens und Absorbat über der adsorbierten Menge) Hysterese, deren Beginn mit dem Anfang der Kapillarkondensation zusammenfällt. Diese erfolgt beim Al_2O_3 und dem Mischoxyd Gel nach der Adsorption einer monomolekularen Schicht, beim Silica Gel nach der Adsorption von zwei Schichten. Die Kapazitäts-Hystereseschleife kehrt sich bei den Systemen von Al_2O_3 und dem Mischoxyd-Gel mit allen untersuchten Adsorbaten um, d. h. die Desorption erfolgt bei höheren Kapazitäten als die Adsorption, im Gegensatz zur Hysterese am Silica Gel. Die Erklärung der Hystereseerscheinungen wird an Hand der Theorie von J. FOSTER versucht. Vieth.

7-1132 **Terrell L. Hill.** *Relations between different definitions of physical adsorption.* J. phys. Chem. **63**, 456—460, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Eugene, Oregon, Univ., Dep. Chem.) Es werden drei verschiedene Definitionen der physikalischen Adsorption für ein idealisiertes System aus einem klassischen einatomigen Gas im Kontakt mit einem Festkörper von mathematisch einheitlicher Oberfläche verglichen. Der Vergleich der drei Definitionen, d. h. der üblichen Definition „zweidimensionaler“ Adsorption, eine mechanischen Definition für „gebundene“ Molekeln und der korrekten GIBBSschen Definition (adsorbierte Molekeln als Oberflächenüberschuß), erfolgt im Gültigkeitsbereich des HENRYschen Gesetzes an Hand „effektiver“ Molekelpotentiale zwischen Festkörper und Gas. Die sich ergebenden Differenzen sind beachtlich. Die GIBBSsche Definition wird auch in die Form einer exakten „zweidimensionalen“ Virialentwicklung (Oberflächendruck entwickelt in Potenzen der Überschuß-Oberflächendichte) gebracht und mit der angenäherten Virialentwicklung nach der „zweidimensionalen“ Definition verglichen. Die exakte „zweidimensionale“ Behandlung führt nicht, wie allgemein angenommen, zu einem Gesetz korrespondierender Zustände oder einem paarweise additiven, intermolekularen Potential. Vieth.

7-1133 **Robert Gomer.** *Adsorption and diffusion of argon on tungsten.* J. phys. Chem. **63**, 468—472, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Feldemissionsmethode zur Untersuchung der Adsorption und Diffusion von Argon an Wolfram beschrieben. Die Erniedrigung der Austrittsarbeit von W durch die erste Adsorptionsschicht beträgt 0,8 Volt. Mit Hilfe der Emissionsabnahme durch weitere Adsorptionsschichten wird Mehrfachschichtenadsorption beobachtet. Abschätzungen der Adsorptionswärmen und der Aktivierungsenergie der Diffusion in der ersten monomolekularen Schicht sind angegeben. Das Verhalten der Mehrfachschichten wird an Hand ihrer physikalischen und elektrischen Eigenschaften diskutiert. (Zfg.). Vieth.

7-1134 **Robert Gomer.** *Field desorption.* J. chem. Phys. **31**, 341—345, 1959, Nr. 2 (Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Dep. Chem.) Es wird eine Theorie der Desorption unter Einfluß eines elektrischen Feldes entwickelt, die die kovalente wie die Ionenbindung umfaßt. Bei der ersteren folgt auf eine vollständige oder partielle normale Desorption die Feldionisation, im zweiten Fall handelt es sich um direkte Verdampfung von Ionen. Die Potentialkurven bei der Adsorption können an Hand der Felddesorption diskutiert werden. Ba wird als Ba^+ oder Ba^{++} desorbiert. M. Wiedemann.

7-1135 **S. N. Foner, F. A. Mauer and L. H. Bolz.** *Argon deposition on a 4.2° K surface.* J. chem. Phys. **31**, 546—547, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Silver Spring, Maryl., Univ., App. Phys. Lab.; Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Eine Au-Schicht auf einem Kupferblock wurde durch flüssiges Helium gekühlt. Argon wurde in Mengen von 5 cm³ zu

lassen mit einer Geschwindigkeit von 2 cm/min entsprechend 75 Atomschichten/sec. Die Masse je Flächeneinheit wurde aus der Schwächung der 111-Reflexion der CuK α -Rahlung bestimmt. Hieraus ergab sich ein Kondensationskoeffizient für Argon bei 2°K von $0,60 \pm 0,06$. M. Wiedemann.

1136 **Arthur A. Evett.** *Hindered rotator model for adsorbed hydrogen at low temperatures.* J. chem. Phys. **31**, 565—566, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Tucson, Ariz., Univ., Dep. Phys.) Die Erklärung SANDLERS für die Differenz der ortho-para-Zusammensetzung des adsorbierten Wasserstoffs gegenüber dem Wasserstoff der Gasphase bei tiefen Temperaturen wird verfeinert. SANDLER legte den Grenzfall des ebenen Rotors zugrunde. Vfmmt einen gehemmten Rotor an und ermittelt die Frequenz der Schwingung entlang der zur Oberfläche senkrechten z-Achse. Die Schwingungsenergien und Trennfaktoren werden berechnet. M. Wiedemann.

1137 **Boris Imelik, Jeannine François-Rossetti et Paulette Sigli.** *Chimisorption de quelques vapeurs et la décomposition sélective de l'acide formique par les gels de silice.* J. chim. phys. **56**, 1048—1050, 1959, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. min.) Zwei Silicagele wurden hergestellt, das Gel P wirkte wasserabspaltend und war feinsartig mit Mikroporen, das Gel Fa war ein Aerogel mit großen Poren und wasserstoffspaltender Wirkung. Die Adsorption von CO₂, CO und H₂ wurde volumetrisch untersucht; CO wurde von keinem Gel chemisorbiert; CO₂ nur von dem bei 800°C calcinierten Fa zwischen 200—550°C in geringen Mengen und H₂ stark von diesem Gel ab 0°C. Die Adsorption von Wasserdampf und Ameisensäure wurde ebenfalls gemessen. Die Infrarotspektren der adsorbierten HCCOH zeigten eine starke C=O-Schwingung bei 1725 cm⁻¹, eine Schwächung der C—H-Schwingungen und eine bedeutende Wechselwirkung der Gruppe Si—OH mit der HCOOH. Die OH-Bindung der Ameisensäure ist also durch die Adsorption besonders beeinflusst, daneben die C—H-Bindung. Diese Ergebnisse werden im Hinblick auf die selektive Wirkung des Katalysators diskutiert. M. Wiedemann.

1138 **R. A. Karpova and I. P. Tverdovskii.** *Sorption of hydrogen by disperse palladium-copper alloys.* Sh. fis. Chim. **33**, 1393—1400, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) (Leningrad.) Es wird die Löslichkeit von Wasserstoff in dispersen Pd-Cu-Verbindungen bei 24°C durch Bestimmung der Q- Φ -Kurven untersucht. Die Löslichkeit nimmt mit wachsendem Kupfergehalt monoton bis auf Null bei 66 At.-% Cu ab. Die Abschnitte der Wasserstofflöslichkeits-Isothermen, die Phasenübergängen des reinen Palladiums entsprechen, werden durch die Addition von Kupfer kürzer und verschwinden bei 66 At.-% Cu. Aus den Ergebnissen folgt, daß sich Cu im Bereich der Koexistenz von zwei Phasen des Systems Pd-Cu zweiwertig verhält. Die Lösungswärmen des Wasserstoffs werden in Legierungen bis 20 At.-% Cu bestimmt. Mit wachsendem Kupfergehalt nehmen die differentiellen Lösungswärmen durch ein Minimum. (Zlg.) Vieth.

1139 **F. Wolf und H. Beyer.** *Über Änderungen der Oberflächenstrukturen von Kieselgelen durch Tempern bei höheren Temperaturen.* Z. anorg. Chem. **300**, 33—40, 1959, Nr. 1/2. (Mai.) (Wolfen, Kr. Bitterfeld, VEB Farbenfabrik, Anorg.-wiss. Lab.) Es werden Untersuchungen über die Änderung der Porendurchmesser, der inneren Oberfläche und des Strukturwassergehaltes von Kieselgelen durch thermische Behandlung beschrieben und im Zusammenhang mit den Ergebnissen anderer Autoren gedeutet. Mit dieser Deutung stimmen gaschromatographische Messungen mit getemperten Kieselgelen als Adsorbens überein. (Zlg.) Vieth.

1140 **P. Fejes, J. Király und G. Schay.** *Vereinfachte Methode zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche von porösen Adsorbentien. III. Isothermen von Furan bei 23°C; Oberflächenbedarf von Furan, n-Butan und i-Butan.* Z. anorg. Chem. **300**, 72—80, 1959, Nr. 1/2. (Mai.) (Budapest, Akad. Wiss., Chem. Zentralforschungsinst.) Die früher von ALASZ, SCHAY und WENCKE, Ber. **37**, 106, 1958 vorgeschlagene einfache Berechnungsweise der spezifischen Oberfläche aus Isothermenmessungen erweist sich ebenso erfolgreich, wie für den Fall von n-Butan bei 0°C, wenn man Furan als Adsorptiv verwendet (Vorteil: Arbeiten bei Zimmertemperatur). Wenn man für die Umrechnung der

spezifischen Adsorptionswerte auf Oberflächen im Fall von Stickstoff bei 90°K mit einem Flächenbedarf von 17 Å² pro Molekel rechnet, so ist, wie aus den Vergleichsmessungen hervorgeht, für n-Butan bei 0°C 53, für i-Butan bei ebenfalls 0°C 54 und für Furan bei 23°C 42 Å² einzusetzen. Diese Werte sind wesentlich höher, als die unter Annahme von kugelförmigen Molekeln aus der Flüssigkeitsdichte zu berechnenden, was eindeutig auf spezifische Orientierungseffekte auf der Oberfläche hinweist.

Vieth.

7-1141 C. Weaver and R. M. Hill. *Intermetallic reactions and ageing effects in thin films.* *Advanc. Phys.* **8**, 375—437, 1959, Nr. 32. (Okt.) (Glasgow, Roy. Coll. Sci. Technol. Dep. Natur. Phil.) Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über Herstellung, Aufbau und Anwendung dünner Metallschichten wird über Untersuchungen von intermetallischen Reaktionen und Alterungseffekten berichtet: Besprechung der Herstellung dünner Schichten. Theorie der Diffusion in dünnen Schichten und Einfluß der Struktur auf die Diffusion. Elektronenmikroskopische Untersuchung des durch Diffusion in der Trennfläche von 2 dünnen Schichten sich ausbildenden Mischkristallbereichs bzw. der intermetallischen Verbindungen an zahlreichen Systemen. Grenzen von Röntgenstrahluntersuchungen. Beobachtung von Alterungseffekten durch Messung des elektrischen Widerstandes und der Aushärtung dünner Schichten. Quantitative Ermittlung von Diffusionsparametern durch und längs dünner Schichten; es wird auf eine mikrokristalline Struktur der dünnen Schichten mit willkürlicher Orientierung der Kristallite geschlossen.

Löschner.

7-1142 K. Chu and J. R. Singer. *Thin film magnetization analysis.* *Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y.* **47**, 1237—1244, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Univ. Calif., Elect. Engrg. Dep.) Diese besteht in einer graphischen Methode zur Bestimmung der Magnetisierungsrichtung als Funktion der magnetischen Energie und der Hysteresisschleifen. Diskutiert werden die Fälle der 180°, der 90°-Magnetisierung und der Überlagerung der beiden genannten Fälle. Gute Übereinstimmung mit experimentellen Ergebnissen liegt vor. Auf die Bedeutung für elektronische Rechenmaschinen wird hingewiesen. Huber.

7-1143 O. S. Heavens, M. M. Brown and V. Hinton. *The structure and density of iron films formed by thermal evaporation.* *Vacuum, Lond.* **9**, 17—20, 1959, Nr. 1. (März.) (Englefield Green, Surrey, Univ. Lond., Roy. Holloway Coll.) Die Eisenfilme wurden durch Elektronenbombardement einer Eisenperle auf der (011)-Kristallebene von NaCl niedergeschlagen. Kristalltemperatur: 470°C. Der Film ist monokristallin und besitzt keine Poren bzw. Korngrenzen. Die Dickenmessung des Films erfolgte nach dem Auflösen des NaCl interferenzoptisch. Die Massenbestimmung erfolgte nach einer kolorimetrischen Methode. Als Dichte des Filmmaterials ergab sich ein Mittelwert von 7,9 ± 0,15 g/cm³, der sich von dem des Blockmaterials fast nicht unterscheidet.

K. H. Oertel.

7-1144 F. Schossberger and K. D. Franson. *Adhesion of evaporated metal films.* *Vacuum, Lond.* **9**, 28—35, 1959, Nr. 1. (März.) (Chicago, Ill. Inst. Technol., Armour Res. Found.) Es wird eine Apparatur beschrieben, mit der der elektrische Widerstand aufgedampfte Aluminiumschichten (Träger: Glas) unter dem Einfluß des Abriebs gemessen wird, der fallende SiC-Partikel auf der unter 45° geneigten Schicht erzeugen. Die Widerstands (R)-Abriebszeit (t_A)-Funktion für ideale Schichten berechnet; der Einfluß von Inhomogenitäten und Mischschichten an der Grenze zwischen Träger und Metall sowie der Filmdicke selbst wird diskutiert. Die größte Haftfestigkeit des Film wurde erzielt wenn der Träger beim Aufdampfen eine Temperatur von 175°C besaß. Die R-t_A-Funktion hängt ab: 1. von der Vorbehandlung des Verdampfermaterials und 2. von der Temperatur des Films in Sauerstoff nach dem Aufdampfen. Der Anlaßprozeß führt sowohl zu Oberflächenoxydation als auch zu einer Zwischenschichtverbindung zwischen Träger und Metall an der inneren Grenzfläche mit bevorzugten Reaktionsstellen.

K. H. Oertel.

7-1145 D. Mackay and P. Meares. *On the correction for unstirred solution films in ion exchange membrane cells.* *Kolloidzshr.* **167**, 31—39, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Old Aberdeen Scotland, Univ., Chem. Dep.) Bei Messungen der Diffusion durch eine Membran, die

Bei Lösungen verschiedener Zusammensetzung trennt, ist zu berücksichtigen, daß auch in den durch das Rühren nicht erfaßten Flüssigkeitsfilmen an beiden Membran-oberflächen ein Konzentrationsgefälle vorliegt. Es wird für den Spezialfall einer Ionenaustauschermembran theoretisch abgeleitet, wie aus Messungen des Flusses von Ionen, deren Diffusionskoeffizient in der Membran zu ermitteln ist. Die abgeleiteten Beziehungen werden experimentell geprüft.

v. Stackelberg.

1146 R. Ash and R. M. Barrer. *Permeation of hydrogen through metals.* Phil. Mag. **4**, 1197—1206, 1959, Nr. 47. (Nov.) (London, Imp. Coll., Chem. Dep., Phys. Chem. Labs.) Theoretische Betrachtung des H-Flusses J (J = Zahl der transportierten Atome durch eine entsprechende Trennfläche pro Zeit- und Flächeneinheit) durch eine Membran der Dicke l . Ableitung einer Beziehung $J = F_1(p_1, p_2, \Theta_1, \Theta_2)/[(1/D) + F_2(p_1, \Theta_1, \Theta_2)]$, wo p_1 und p_2 der H_2 -Druck auf beiden Seiten der Membran ist und Θ_1 und Θ_2 angeben, inwieweit die beiden Membranoberflächen durch adsorbierten H bedeckt sind. Angabe einer mittelbaren Abhängigkeit zwischen Θ_1 und p_1 bzw. Θ_2 und p_2 . Abtugung von Grenzwerten für J für sehr kleines p_2 und Θ_2 . Erklärung der Durchdringung des Metalles von H durch eine Theorie, die Prozesse an Phasengrenzen mit Diffusion verbindet, Voraussage beobachteter Erscheinungen. Interpretation eines beobachteten Konzentrationsdruckes. Abhängigkeit der Durchdringungsgeschwindigkeit von p_1^n mit $0 \leq n \leq 1$ und von l^m mit $-1 \leq m \leq 0$.

Löschner.

1147 Joachim Stauff. *Grenzen und Aufgaben der Kolloidchemie.* Kolloidzshr. **168**, 1—8, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt a. M.)

H. Ebert.

1148 B. B. Morgan and E. W. Meyer. *Multi-channel photoelectric scanning instrument for sizing microscopic particles.* J. sci. Instrum. **36**, 492—501, 1959, Nr. 12. (Dez.) (London, Weatherhead, Brit. Coal Utilisat. Res. Assoc.; London, Casella Ltd.)

Behnsch.

1149 Satya Prakash and Alakh Dhari Pandey. *The influence of ultrasonic waves on the viscosity and stability of vanadium pentoxide sol.* Kolloidzshr. **167**, 39—41, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Allahabad, India, Univ., Chem. Labs.) Es wurde die Ultraschalleinwirkung auf das Vanadium-Pentoxyd-Sol untersucht. Die Schallfrequenz betrug 1 MHz und die Schallintensität 225 W/cm^2 . Nach der Beschallung der Proben ergaben sich höhere Viskositätswerte für die Wasserstoffionen-Konzentration und für die elektrische Leitfähigkeit. Die Veränderungen können durch eine Übersättigung mit Meta-Vanadinsäure oder durch die Bildung von Peroxyd-Vanadinsäure gedeutet werden.

P. Rieckmann.

1150 Hans Knof und Alfred Klemm. *Die Temperaturabhängigkeit der Elektroosmose von Quecksilber.* Z. Naturf. **14a**, 1020—1023, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) In einem tangential gerichteten äußeren elektrischen Feld werden Kräfte an der Grenze zwischen Quecksilber und Wand auf, die das Hg zur Elektrode transportieren. Die Versuche wurden in einer 100 cm langen U-förmigen Kapillare durchgeführt, an die Elektroden wurde Gleichspannung von 10—20 Volt angelegt. Die elektrokinetische Beweglichkeit, d. h. die Geschwindigkeit relativ zur Elektrode, dividiert durch die Feldstärke, des Hg betrug bei -20°C $1,7 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$, bei 165°C ein Maximum von $4,0 \cdot 10^{-3}$ und sank auf $3,0 \cdot 10^{-3}$ bei 278°C . α ist also, wie die Theorie fordert, proportional $\lambda_\infty/\eta_\infty$ mit λ_∞ = mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen, η_∞ = Zähigkeit, doch sind die theoretischen Werte um den Faktor 10 zu groß. α war unabhängig vom Wandmaterial, Glas, Eisen, Platin, Germanium. Man kann annehmen, daß die Diskrepanz zwischen Meßwerten und Theorie auf einer Änderung der Struktur des Hg in der Nähe der Wand beruht.

M. Wiedemann.

1151 P. J. Napjus and J. J. Hermans. *Electrophoresis, conductance, and viscosity of aqueous solutions of carboxymethylcellulose in the presence of sodium chloride.* J. Colloid Sci. **14**, 252—267, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Leiden, Univ., Lab. Anorg. Fys. Chem.) Die elektrophoretischen Beweglichkeiten von Carboxymethylcellulose (zwei Proben mit η_{sp}/c = 64 000 und 150 000) wurden in mehreren isotonischen Lösungen in einem TISEN-SVENSSON-Gerät gemessen und auf den Polymergehalt Null extrapoliert. Die extrapolierten Werte sind nahezu unabhängig von der Ionenstärke. Aus einem Vergleich mit anderen Theorien wird ein brauchbarer Wert für den Reibungsfaktor je Glukoseinheit

gewonnen. Über die Viskositätstheorie von BRINKMANN, DEBYE und BUECHE erlaubt der Reibungsfaktor eine Bestimmung des Radius der Makromoleküle (2,0 und 2,8 Å). Zwischen den experimentell bestimmten Leitfähigkeiten und solchen, die unter Ausschaltung von Relaxationseffekten nach der Theorie von DEBYE-HÜCKEL berechnet wurden, besteht ein Unterschied von 15%. Die Abweichung rührt wahrscheinlich vom Einfluß der Viskosität her.

W. Weber.

7-1152 **E. S. Rajagopal.** *Time-variation of particle size distributions during coalescence dispersion and ultrasonic emulsification.* Kolloidzshr. **167**, 17—23, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Bangalore, India Inst. Sci., Dep. Phys.) Es wird ein Überblick über die Änderung der Teilchengröße während der Koaleszenz, Koagulation und Emulgierung gegeben. Für einige Fälle werden die allgemeinen Gleichungen für die Änderung der Teilchengröße während der Koaleszenz gelöst. Die Ergebnisse werden mit den bekannten experimentell ermittelten Werten verglichen und der Stabilitätsfaktor und die Endgröße der Teilchen nach der Emulgierung diskutiert.

P. Rieckmann.

7-1153 **Tetsuya Hanai, Naokazu Koizumi and Rempei Gotoh.** *Dielectric properties of emulsions. I. Dielectric constants of O/W emulsions.* Kolloidzshr. **167**, 41—43, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Takatsuki, Osaka, Kyoto Univ., Inst. Chem. Res.) Die DK von Paraffinöl/Wasser-Emulsionen wird in Abhängigkeit von der Ölkonzentration (0 bis 85 Vol.-%) gemessen. Die gefundene Abhängigkeit wird am besten durch die Gleichung von BRUGGE MAN wiedergegeben. Zur Messung müssen Wechselspannungsfrequenzen > 100 kHz verwendet werden, da andernfalls Störungen durch Elektrodenpolarisation auftreten.

Stackelberg.

7-1154 **Hiroshi Kuno.** *Effect of density and viscosity of liquids on sedimentation volume of powder.* Kolloidzshr. **166**, 54—55, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Tokyo, Keio Univ., Fac. Engng, Dep. Appl. Chem.) Experimentell wird gezeigt, daß das Sedimentationsvolumen von gepulvertem Glas bei größer werdender Dichte der Trägerflüssigkeit ansteigt. Bei Versuchen in Mischungen von Benzol mit Tetrachlorkohlenstoff tritt ein besonders starkes Ansteigen jeweils beim Übergang von der reinen Komponente zur Mischung auf. Die Viskosität hat normalerweise keinen Einfluß auf das Sedimentationsvolumen bei thixotropen Flüssigkeiten wie Natriumcarboxymethylzellulose steigt es jedoch gleichfalls an.

W. Weber.

7-1155 **K. H. Schmitt.** *Untersuchungen an Schwebestoffteilchen im Temperaturfeld.* Z. Naturf. **14a**, 870—881, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Univ., Inst. angew. Phys.) V. bestimnte in einem Schwebekondensator die Geschwindigkeit von Öltröpfen mit und ohne Temperaturgradient und untersuchte die Abhängigkeit vom Druck des Trägergases, vom Teilchenradius, von der Teilchensubstanz sowie von der Gasart. Ohne Temperaturgradient wurden die Konstanten des Widerstandsgesetzes für die Gase Ar , N_2 , CO_2 und H_2 und für die Tröpfchensubstanzen Siliconöl M 300, PN 200, PH 30 und Paraffin bestimmt. Mit Temperaturgradient wurde an Tröpfchen, die klein gegen die freie Weglänge waren, eine von WALDMANN (Ber. Nr. 3—430) angegebene Formel bestätigt. Zum Teil größere Abweichungen wurden zwischen den an gegen die Weglänge großen Tröpfchen gewonnenen Ergebnissen und einer Formel von EPSTEIN (Ber. **10**, 1653, 1929) gefunden. Die Messungen können als Grundlage für eines der zuverlässigsten Staubmeßgeräte, den Thermalpräzipitator, dienen, der den zu messenden Staub in einem Temperaturfeld abscheidet. Bezüglich der Abscheidung feinsten Staubs dürfte keine untere Grenze bestehen. Wegen der Unabhängigkeit der Geschwindigkeit vom Radius für kleine und große Teilchen läßt ein auf thermischer Basis arbeitendes Gerät keine Trennung von Teilchen verschiedener Größe zu.

Jörchel.

XI. Geophysik

7-1156 **Hans-Joachim Born.** *Zur Frage der geochemischen Folgerungen aus den Hahn'schen Arbeiten über Mitfällungen.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER

TO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 130—134. (München, T. H., Inst. Radiochem.) Spurenbeimengungen spielen der Geologie eine wichtige Rolle als Leitelemente (analog den Leitfossilien). Die Ergebnisse der Untersuchungen von HAHN und BORN über den Bleigehalt der Norddeutschen Salzlager werden zusammen mit neueren Befunden über die Verteilung von Schwermetallspuren in den Salzablagerungen diskutiert. Es wird gefolgert, daß Blei trotz seiner geringen Konzentration ein sehr geeignetes und ziemlich einfach zu bestimmendes Leitelement ist. Die verschiedenen Erklärungen der Salzverfärbung werden verglichen und der Vorschlag von PRZIBRAM, das He^3/He^4 -Verhältnis im blauen Stein- z. zu bestimmen, unterstützt.

H. J. Born.

1157 **Herbert Heinrich Brömer.** *Untersuchung des „Auroral Afterglow“ und seiner Präparationsstadien. I. Präparation der Entladungsröhre und Meßapparatur.* Z. Phys. **157**, 1—612, 1960, Nr. 5. (8. Jan.) (Braunschweig, T. H., Phys. Inst.) Es wird eine spezielle Apparatur zur Erzeugung und Untersuchung des auroral afterglow beschrieben. Die benutzten Entladungsgefäße waren mit Gemischen von Stickstoff und Sauerstoff gefüllt und präparierten sich durch langdauernde, stromstarke Entladung. Über diese Präparation, in deren Verlauf nacheinander das air afterglow, das NO- und LEWIS-AYLEIGH-Nachleuchten und das auroral afterglow erscheinen, wie die reproduzierten Spektren zeigen, wird im einzelnen berichtet. Zur Messung des Intensitätsverlaufes verschiedener Emissionen obiger Nachleuchtformen wird eine photoelektrische Anordnung gegeben, die Messungen über mehrere Zehnerpotenzen der Intensität erlaubt. Als Beispiele werden Messungen des Intensitätsabfalles von ersten negativen Banden des H_2 und ersten positiven Banden des N_2 im auroral afterglow dargestellt. Stille.

1158 **M. H. Rees and G. C. Reid.** *The aurora, the radiation belt and the solar wind. A unifying hypothesis.* Nature, Lond. **184**, 539—540, 1959, Nr. 4685. (15. Aug.) (College, Alaska, Univ., Geophys. Inst.) Die geomagnetische Breitenänderung der in der ersten Phase von Polarlichtern auftretenden Wasserstoffemission wird auf die Wirkung des ERMANNschen solaren Windes auf die VAN ALLEN-Protonengürtel zurückgeführt. Diese sollen bei entsprechender solarer Windstärke „überlaufen“. Kiepenheuer.

1159 **M. H. Rees and Wm. A. Rense.** *Note on the cause of ionization in the F-region.* Geophys. Res. **64**, 1251—1255, 1959, Nr. 9. (Sept.) (College, Alaska, Univ., Geophys. Inst.; Boulder, Col., Univ.) Photoionisation von O-Atomen durch die He II Resonanzlinie 304 Å sollte nach spektrographischen Raketen-Messungen eine wesentliche Rolle in der F1-Schicht spielen. Die Intensität in 212 km Höhe war $0,83 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Theoretische Berechnung (mit effektivem Rekombinations-Koeffizienten $4 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$) führt auf die im Ionogramm beobachtete Elektronendichte. Die Intensität im Scheitel der Atmosphäre wird zu $15 \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ geschätzt. Die Aufheizung der F-Region würde durch die beobachtete Intensität erklärt. Rawer.

1160 **George C. Reid and Harold Leinbach.** *Low-energy cosmic-ray events associated with solar flares.* J. geophys. Res. **64**, 1801—1085, 1959, Nr. 11. (Nov.) (College, Alaska, Univ., geophys. Inst.) Bei der Beobachtung kosmischen Rauschens und seiner Dämpfung in der Ionosphäre wurden verschiedene außergewöhnliche Dämpfungseffekte beobachtet. Der Effekt Typ III wird ausgelöst durch solare Protonen, die bei größeren Energien ausgestoßen werden. Ein Dämpfungsmesser, der bei 27,6 MHz arbeitet, ist daher ein empfindlicher Detektor für energiereiche Protonen, die bis in 50 km Höhe in der Atmosphäre tiefer gelangen. Zwischen Mai 1957 und Juli 1959 wurden in College (Alaska) Dämpfungseffekte vom Typ III beobachtet. In neun Fällen wurde der Einfall solarer Protonen durch Messungen in Ballonsonden oder Satelliten bestätigt. — Bei 18 dieser Effekte wurde die Lage der Eruption mit ziemlicher Sicherheit bekannt, 12 lagen westlich des Zentralmeridians. Wahrscheinlich können Protonen von der westlichen Sonnenhälfte infolge eines interplanetarischen Magnetfeldes leichter zur Erde gelangen. — In Farewell Bend, südlicher als College, wurden Effekte vom Typ III seltener und schwächer beobachtet; in ungewöhnlich starken magnetischen Stürmen wurde sie auch 7° südlicher festgestellt. In höheren Breiten ändert sich der Effekt praktisch nicht. Vielleicht werden die

Protonen bei starken magnetischen Stürmen in Äquaturnähe aus dem interplanetarischen in das irdische Magnetfeld eingeschleust. Erbe.

7-1161 **A. Kavasdas and D. G. Glass.** *Polarization of radar echoes from aurora.* Canad. J. Phys. **37**, 690—697, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Saskatoon, Sask, Univ., Inst. Upper Atmos. Phys.) Radarechos hoher Frequenz enthalten außer einem unpolarisierten Anteil eine linear polarisierte Komponente, die mit dem Erdmagnetfeld korreliert ist. Heilig.

7-1162 **E. N. Parker.** *Auroral phenomena.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 239—244, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Studies.) Interessante Diskussion der Theorie der Polarlichter unter besonderer Berücksichtigung der neueren Vorstellungen von BIERMANN und PARKER, worin das gut leitende, interplanetare Plasma eine entscheidende Rolle spielt. Partikel-Beschleunigung durch einen FERMI-Mechanismus beim Anlaufen der Plasmabewegung gegen die LORENTZ-Kraft. Rawer.

7-1163 **Benjamin Nichols.** *Auroral ionization and magnetic disturbances.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 245—254, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ. School Elect. Engng.) Zusammenfassung der Radar-Beobachtungen von Polarlicht-Erscheinungen und ihrer Ergebnisse. Bewegungserscheinungen im Polarlichtbereich unter normale, ionosphärische Drift. Rawer.

7-1164 **A. W. Harrison and A. Vallance Jones.** *Observations of Meinel N_2^+ bands near 1.5 μ in the auroral spectrum.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 291—294, 1959, Nr. 3/4. (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ., Phys. Dep.) Vff. haben die Intensitäten der 0—1- und 1—2-MEINEL-Banden bei 1,46 μ und 1,53 μ vermessen. Die maximalen absoluten Helligkeiten dieser Banden entsprachen 148 und 426 kR (Kilorayleigh). Vff. glauben, daß die außerordentlich hohe Intensität der 1—2-Bande vor allem durch Zusammenstoß mit O^+ -Ionen frei wird. Die Helligkeitsschwankungen bei 1,59 μ können nach Vff. der 2—3 N_2^+ -Bande zugeschrieben werden. Dem scheint aber nach Vff. die große Helligkeit zu widersprechen. Eine Zuordnung der beobachteten Strahlungsintensitäten bei 1,61 μ war Vff. nicht möglich. W. Becker.

7-1165 **E. B. Armstrong.** *The temperature in the atmospheric region emitting the night glow OI 5577 line and in regions above faint auroral arcs.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 205—210, 1959, Nr. 3/4. (Bellast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Messungen wurden mit Hilfe eines FABRY-PEROT-Interferometers durchgeführt. Die errechneten Temperaturen für den Bereich des Nachthimmelleuchtens in etwa 95 km Höhe ($\lambda = 5577 \text{ \AA}$) lagen zwischen 180° und 220° K. Der wahrscheinlichste Wert ist 190° K. Vff. schließen daraus, daß die Temperatur im darunterliegenden Minimum, d. h. in 80—85 km Höhe, nur etwa 150° K betragen kann. Über schwachen Nordlichtbögen lagen die gemessenen Temperaturen zwischen 310° und 540°. Eine Übersicht der bisherigen spektroskopischen Daten wird gebracht (32 Zitate). W. Becker.

7-1166 **Franklin E. Roach.** *The night airglow.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 267—271, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Übersicht über Beobachtungsergebnisse zum Nachthimmellicht, insbesondere bei Panorama-Beobachtung. Beziehungen zum Polarlicht. Rawer.

7-1167 **J. Connes et H. P. Gush.** *Spectroscopie du ciel nocturne dans l'infrarouge par transformation de Fourier.* J. Phys. Radium **20**, 915—917, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Aimé-Cotton.) Der kurze Bericht gibt das Schema der Versuchsanordnung und Spektrogramme des Nachthimmels im Gebiet von $1/\lambda = 5650$ bis 6500 cm^{-1} für den 6. XII. 1958 um 22 Uhr und den 7. III. 1959 um 19.30 Uhr an. Mönch.

7-1168 **C. O. Hines.** *Turbulence at meteor heights.* J. geophys. Res. **64**, 939—940, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Def., Res. Board, Def. Res. Telecom. Est., Radio Phys. Lab.) Zur Erklärung der optisch und radioelektrisch beobachteten ionosphärischen Turbulenz werden zwei Turbulenzreihen angenommen: eine langperiodische, die durch den Gravitationseinfluß anisotrop ist, und eine kurzperiodische, isotrope. Rawer.

1169 F. D. Stacey. *The possible occurrence of negative nitrogen ions in the atmosphere.* geophys. Res. **64**, 979—981, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Canberra, Austral. Nat. Univ., geophys. Dep.) Negative Stickstoff-Ionen N_2^- sind in Leitfähigkeits-Zählern mit flüssigem Argon festgestellt worden (WILLIAMS, R. L., Ber. **37**, 706, 1958). Der Einfangquerschnitt von N_2 für Elektronen wird zu $2 \cdot 10^{-23} \text{ m}^2$ abgeschätzt. Die Bildung metastabiler N_2^- - und N_4^- -Ionen könnte die Druck-Abhängigkeit des beobachteten Rekombinationskoeffizienten erklären. Es wird vermutet, daß verschiedene negative Ionen in der Ionisierungsbilanz der F-Region eine Rolle spielen. Rawer.

1170 Herbert Friedman. *Rocket observations of the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 272—280, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington, C. D., U. S. Naval Res. Lab.) Übersicht der amerikanischen Meßergebnisse: Elektronendichtemessung, Art der Strahlung, solare, ionisierende Strahlung (normale und bei Eruptionen), Strahlung des Nachthimmels, interplanetarer Wasserstoff. Rawer.

1171 Warren W. Berning. *Earth satellite observations of the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 280—288, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Aberdeen Proving Ground, Maryland, Ballistic Res. Labs.) Erkenntnisse über die Ionosphäre durch Studium des RADAR-Effekts, der ionosphärischen Brechung und der Korrektur des DOPPLER-Effekts. Rawer.

1172 W. W. Witkiewitsch und J. L. Kokurin. *Untersuchungen über Winde und Inhomogenitäten in der Ionosphäre mit Hilfe radioastronomischer Methoden.* Radiotech. i Elektronika **4**, 17—20, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Orig. russ.) Siegel.

1173 Marcel Nicolet. *Collision frequency of electrons in the terrestrial atmosphere.* J. Geophys. Fluids **2**, 95—99, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (University Park, Pennsylvania State Univ., Ionosphere Res. Lab.) Die frühere Berechnung des Vf. (J. atm. terr. Phys. **3**, 200, 1953) wird an die neuerdings von KANE bei Raketen-Aufstiegen gemessenen Daten angepaßt. Dazu wird der (konstant angenommene) Stoßquerschnitt von Elektronen auf 15 Å herabgesetzt, damit wird die Stoßzahl zwischen Elektronen und Neutralen: $\nu_{em}/\text{Hz} = 3,5 \cdot 10^9 (\text{p/Torr})/(T/^\circ\text{K})^{1/2}$. In der E-Region jedoch sollte wegen der dort einsetzenden Dissoziation des Sauerstoffs ein höherer Druckwert, nämlich $\nu_{em}(\text{O}_2, \text{N}_2) + 2 \cdot \text{p}(\text{O})$, einzusetzen sein. Stöße von Elektronen mit positiven Ionen spielen nur in der F2-Schicht eine Rolle. Tabellen der Rechenergebnisse. Rawer.

1174 M. N. Rao and A. P. Mitra. *Effect of vertical drifts on the nocturnal ionization of the lower ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 271—290, 1959, Nr. 3/4. (New Delhi, India, Radio Propagation Unit.) Die Differentialgleichung der Vf. zur Beschreibung der zeitlichen Änderung des Elektronendichteprofiles der unteren Ionosphäre zwischen 80 und 130 km Höhe in niedrigen Breiten nach Sonnenuntergang berücksichtigt dissoziative und einfache Rekombination zwischen Elektronen und positiven atomaren und molekularen Ionen. Zwölfstündige, periodische, vertikale Driftbewegungen des Elektronengases werden vorausgesetzt; ihr Beginn soll mit Sonnenuntergang (1800 h) zusammenfallen. (Ob auch die phasengleiche Bewegung der Ionen und deren Dichteveränderung mitberücksichtigt wurde, konnte der Ref. der Arbeit nicht entnehmen.) Die obige Ausgangsgleichung wird schrittweise numerisch gelöst. Diagramme veranschaulichen die Resultate. Ihnen zufolge nimmt die Höhe der Längswellen-Reflexionsniveaus rasch zu bei größeren vertikalen Driftamplituden ($5 \text{ km/Std} < v_0 < 20 \text{ km/Std}$). Da derartige Beobachtungen z. Z. hoher K-Indizes gemacht wurden, schließen wir auf derartige ausgeprägte, vertikale Driftbewegungen in der E-Region während magnetischer Störungen. W. Becker.

1175 D. T. Farley jr. *A theory of electrostatic fields in a horizontally stratified ionosphere subject to a vertical magnetic field.* J. geophys. Res. **64**, 1225—1233, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., School Elect. Engng.) Die Längs-Übertragung eines quer zum Erdmagnetfeld bestehenden elektrischen Feldes im Ionosphären-Plasma wird an Hand der Strom-Divergenz-Gleichung untersucht. Durch eine Transformation der ver-

tikaln Koordinatn im Verhältniſ von $(\sigma_1/\sigma_0)^{1/2}$, wo σ_1 Quer- und σ_0 Längs-Leitfähigkeit. Kann die Differentialgleichung (bei exponentieller Höhen-Variation der σ) in die Form einer Potentialgleichung übergeführt werden. Durch numerische Berechnung mit einer auf Raketendaten beruhenden Leitfähigkeitsmodell wird dann der „Wirkungsgrad“ der Übertragung des Querfelds auf das 300-km-Niveau berechnet. Er steigt rasch mit der Ausdehnung des Querfeldes und hängt stark von der Höhe der Störung ab. Aus 120 km überträgt sich eine Störung von nur 3 km Quer-Ausdehnung noch fast ungeschwächt.

Rawer.

7-1176 **J. Renau.** *A theory of spread F based on a scattering-screen model.* J. geophys. Res. **64**, 971—977, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Laufzeitberechnung für die von einem Streuschirm zwischen E- und F-Region nach oben gestreute Energie, die durch Spiegelung an der (parabolisch vorausgesetzten) F-Region wieder zum Sender zurückgelangt. Ein Teil der arktischen, stark gestreuten Ionogramme läßt sich mit diesem Modell erklären.

Rawer.

7-1177 **J. L. Heritage, S. Weisbrod and W. J. Fay.** *Evidence for a 200-megacycles per second ionospheric forward scatter mode associated with the earth's magnetic field.* J. geophys. Res. **64**, 1235—1241, 1959, Nr. 9. (Sept.) (San Diego, Calif., Smyth Res. Assoc.) Ein neuer Typ von Streuenausbreitung via E-Region wird beschrieben, bei dem die Inhomogenitäten nach dem Magnetfeld ausgerichtet sind, so daß die „spiegelnde Übertragung“ weit vom Großkreis ab liegen kann. Die Streusignale dauern länger als Meteorosignale und bestehen aus sehr vielen sehr kurzen Impulsen. Sie setzen meist nahezu gleichzeitig mit einer Verstärkung der Streusignale auf der Großkreis-Strecke ein.

Rawer.

7-1178 **R. Satyanarayana, K. Bakhru and S. R. Khastgir.** *Triple-splitting of the F-echoes.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 201—204, 1959, Nr. 3/4. (Banaras, Hindu Univ.) In Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen bestätigten Vff. den Polarisationsinordenlicher, außerordenlicher und Z-F-Echos auf drei MHz. Auch wird die Seltenheit der Z-Echos in niedrigen Breiten wie Indien bestätigt. Vff. glauben, daß die Z-Echos durch partielle Reflexion der vertikalen ordentlichen Echos entstehen. Das diesbezügliche Literaturverzeichnis der Vff. ist nicht vollständig. Durch Einfallswinkelmessungen müßte die vorstehende Deutung noch bestätigt werden.

W. Becker.

7-1179 **D. K. Bailey.** *Abnormal ionization in the lower ionosphere associated with cosmic ray flux enhancements.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 255—266, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Page Commun. Engrs Inc.) Ionosphärische Absorption und Streuung von Ultrakurzwellen während der großen Störung vom 23. 2. 1956. Erklärungsversuche.

Rawer.

7-1180 **John D. Kraus and W. Reed Crone.** *Apparent observation of solar corpuscular clouds by direct continuous-wave reflexion.* Nature, Lond. **184**, 965—966, 1959, Nr. 469. (26. Sept.) (Columbus, Ohio State Univ., Radio Obs.) Mit Hilfe eines Kontinuumsenders und eines in der Frequenz durchstimmbaren Empfängers wurden Reflexionen der Ionosphäre beobachtet. Die Zentralfrequenz des Empfängers betrug 15 MHz, seine Bandbreite 1 kHz und der Frequenzhub 9 kHz zweimal pro sec. Die Empfängerantenne machte etwa 6 Umdrehungen in Azimut pro min. Gelegentlich zeigten die Reflexionen einen DOPPLER-Effekt mit teils zeitlich monotoner Frequenzdrift, teils unregelmäßige Driftmuster. Diese DOPPLER-Effekte lassen sich durch Wolken ionisierter solarer Korpuskularstrahlung deuten, die an der Erde vorbeizogen.

Mainka.

7-1181 **H. J. A. Chivers and H. W. Wells.** *A new ionospheric phenomenon.* Nature, Lond. **183**, 1178, 1959, Nr. 4669. (25. Apr.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exp. Sta.) Durch Vergleich des von fünf Empfängern mit verschiedenen gerichteten Antennen registrierten Rauschens (bei 80 MHz) konnte gelegentlich beobachtet werden, daß ausschließlich auf den nordwärts gerichteten Antennen die Strahlung stark erhöht war, während sie im Zenit etwas abnahm. Beide beobachteten Ereignisse lagen vor Perioden starker Sonnen-Aktivität. Erklärungsversuch durch solare Partikelstrahlung, die in der Ionosphäre Radiostrahlung auslöst.

Rawer.

1182 S. A. Shewakin und W. S. Troizkij. *Die Absorption von Zentimeterwellen in der geschichteten Atmosphäre.* Radiotech. i Elektronika **4**, 21—27, 1959, Nr. 1. (Jan.) (orig. russ.) Siegel.

1183 Bengt Hultqvist und Johannes Ortner. *Observations of intense ionization of long duration below 50 km altitude after some strong solar flares.* Nature, Lond. **183**, 1179 bis 1180, 1959, Nr. 4669. (25. Apr.) (Kiruna, Sweden, Geophys. Obs.) Nach starken polaren Eruptionen (Klasse 3+) wurde im kosmischen Rauschen auf 27,6 MHz eine kräftige ionosphärische Absorption beobachtet, die nach Sonnenuntergang anhielt, bis der Erdboden etwa die Höhe 50 km erreicht hatte und die bei entsprechender Schattenhöhe nach Sonnenaufgang wieder auftrat. Die Erklärung, der Schatten der Ozonschicht sei maßgebend, wird abgelehnt mit dem Hinweis, schon sichtbares Sonnenlicht reiche zur Photo-Ablösung von Elektronen (von negativen Ionen). So wird eine absorbierende Schicht bei 50 km für diesen Fall angenommen, die durch schnelle solare Protonen entstehen könne. Rawer.

1184 C. O. Hines. *Motions in the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 176 bis 177, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Canada, Defence Res. Board, Defence Res. Telecom. Lab., Radio Phys. Lab.) Nur kurze, fast formelfreie Übersicht: Übergangsbereich zwischen der Erde rotierender Atmosphäre und interplanetarem Gas. Gezeiten in der hohen Atmosphäre, erdmagnetische Gezeiten-Effekte und ionosphärische Gezeitenbeobachtungen. Turbulenz und weiträumige Störungsfronten. Rawer.

1185 K. I. Maeda und T. Sato. *The F region during magnetic storms.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 232—239, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto, Japan, Univ.; Otsu, Japan, Shiga Univ.) Kurze Übersicht über bisherige Erfahrungen, Darlegung der von ARTYN begonnenen Theorie der Drift-Bewegung in der F-Region durch Feld-Übertragung aus der E-Region und der weitergehenden japanischen Arbeiten dazu. Rawer.

1186 R. W. Wright und N. J. Skinner. *Lunar tides in the sporadic E-layer at Ibadan.* Atmos. terr. Phys. **13**, 217—221, 1959, Nr. 3/4. (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll.) Gemeint die äquatoriale Es-Schicht. Untersucht werden fEs und h'Es. Entgegen der üblichen Definition lesen Vff. h'Es in der vordersten Spitze der Spur ab, d. h. bei kleinsten Echoamplituden. — Die Stundenwerte umfassen das Intervall 0700 bis 1700 h GMT von November 1953 bis Oktober 1956. Nach Vff. beträgt die Amplitude der halbtägigen linearen Komponente von fEs 0,41 MHz und von h'Es 0,22 km; die Verzögerung gegenüber dem lunaren Gang beträgt für beide 7,5 Std. — in Übereinstimmung mit anderen Beobachtungen. Ein Vergleich mit entsprechenden foF2-Untersuchungen anderer Autoren für Ibadan ergab eine ähnliche Phasenbeziehung. Vff. schließen daraus auf eine elektrodynamische Verknüpfung der Es- und der F-Schicht in äquatorialen Breiten. Daß in höheren Breiten derselbe Phasenwinkel für fEs gefunden wurde wie in Ibadan — foF2 zeigt in $\pm 10^\circ$ geomagnetischer Breite eine sprunghafte Änderung —, halten Vff. für zufällig, da nach Vff. die äquatoriale Es-Schicht gänzlich verschieden ist von der Es-Ionisierung in höheren Breiten. W. Becker.

1187 A. A. Goroshakina. *Über die Lokalisation von Inhomogenitäten in der Ionosphäre.* Radiotech. i Elektronika **4**, 131, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Orig. russ.) Siegel.

1188 J. A. van Allen. *Geomagnetically-trapped corpuscular radiation.* Proc. roy. Soc. **253**, 525—529, 1959, Nr. 1275. (Dez.) (Iowa City, State Univ.) Zusammenstellung der Literatur bis Mai 1959. Behnisch.

1189 Conway W. Snyder. *The upper boundary of the van Allen radiation belts.* Nature, Lond. **184**, 439—440, 1959, Nr. 4684. (8. Aug.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Die telemetrisch von „Pioneer III“ übermittelten Daten enthalten eine große Lücke von 17 h. Bei der Unterbrechung der Übermittlung (2^9 , 2^{13} und 2^{17} Zählungen werden jeweils angezeigt) besteht dadurch eine Unsicherheit der Gesamtzahl von 2^{17} , was einen erheblichen Unterschied im Bereich von über 60000 km Erdentfernung bedeutet. Die Diskrepanz mit „Pioneer IV“-Beobachtungen scheint nicht gesichert. Rawer.

7-1190 **T. Gold.** *Origin of the radiation near the earth discovered by means of satellite.* Nature, Lond. **183**, 355—358, 1959, Nr. 4658. (7. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Die Ladungsbewegung im Feld eines magnetischen Dipols wird durch viele Effekte beschrieben: Gyro-Bewegung um die Kraftlinien, Nord-Süd-Bewegung längs derselben, Längendrift als Folge der Feldinhomogenität, Höhendiffusion und -drift. Die Gesamt-Energie der von VAN ALLEN beobachteten Teilchen reicht bei weitem nicht zur Erklärung der Polarlichter. Ein äußerer Strahlungsgürtel wird vermutet, der direkt in den Polarlichtzonen endet (mittlerweile entdeckt, d. Ref.). Die Energiezufuhr wird durch Plasma-Ausstoß von der Sonne geschehen, das die magnetischen Kraftlinien von der Sonne zur Erde „langzieht“. Im Grenzbereich bei etwa 4 Erdradien bildet sich eine Trennschicht, in der Stoßwellen auftreten und beide Bereiche zungenförmig ineinander greifen werden. Das soll die lokale Struktur der Polarlichter erklären und den Einschuß schneller Teilchen durch die Stoßfront in die Atmosphäre. Rawer.

7-1191 **Paul J. Kellogg.** *Van Allen radiation of solar origin.* Nature, Lond. **183**, 1295 bis 1297, 1959, Nr. 4671. (9. Mai.) (Minneapolis, Minnes. Univ.) Ergänzung der GOLDSche Vorstellungen (vorst. Ref.) durch einen neuen Mechanismus für die Teilchendiffusion in die inneren Teile des Strahlungsgürtels. Ein Gradient des Magnetfelds bringt ähnlich Querdift hervor wie ein ihm gleichgerichtetes elektrisches Feld. Lokale elektrische Felder treten wie Inhomogenitäten des Magnetfeldes sicher auf und werden die Teilchen unter Energiegewinn oder -verlust in andere Bahnen lenken. Abschätzung der entsprechenden Zeitkonstanten, die für schnelle Teilchen rund 10^9 sec, also 1000mal kleiner als die durch Streuung an den anderen Ladungen ist. Rawer.

7-1192 **C. A. Onwumechilli.** *A study of the equatorial electrojet. I. An experimental study. II. A model electrojet that fits H-observations.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 222—234, 235—257, 1959, Nr. 3/4. (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll., Phys. Dep.) Um die Winter-sonnenwende 1956/57 registrierte Vf. jeweils sechs Tage lang an zehn Orten beiderseits des magnetischen Äquators in Nigeria mit einem kompensierten ($-0,01$ Gamma/°) Quarzfadenmagnetometer die horizontale magnetische Feldintensität H. Das photographische Registriergerät erlaubte auch schnelle Feldstärkeänderungen festzuhalten. Bezugsstation war das Observatorium Ibadan. Der Beobachtungszeitraum war relativ ungestört. Eine Aufteilung in ruhige ($K_p \leq 3$) und gestörte Intervalle war darum möglich. Die ungestörten Tageskurven von H waren verschieden beiderseits des magnetischen Äquators. Die mittäglichen Maxima zeigten von Süd nach Nord eine Versetzung von einer Stunde. Die Differenzen $\Delta = H_{\max} - H_{\min}$ waren $0,5^\circ$ südlich des magnetischen Äquators am größten; $\pm 3^\circ$ nördlich oder südlich des magnetischen Äquators war das Verhältnis um den Faktor 1,8 kleiner. Überlagerte Feldschwankungen erfolgten gleichzeitig an allen Stationen, und zwar im Verhältnis der mittleren Δ -Änderungen. Die einzelnen Δ -Werte waren von Tag zu Tag mitunter sehr verschieden. Vf. folgerte daraus, daß der schmale Gürtel hoher Leitfähigkeit nicht ortsfest ist, sondern sich in engen Bereich von Tag zu Tag nord- oder südwärts bewegen kann, und daß die Leitfähigkeit des Gürtels insgesamt kurzzeitig schwanken muß. W. Becker.

7-1193 **G. R. A. Ellis and D. G. Cartwright.** *Directional observations of radio noise from the outer atmosphere.* Nature, Lond. **184**, 1307—1308, 1959, Nr. 4695. (24. Okt.) (Camden, N. S. W., C. S., I. R. O., Upper Atmosph. Sect.) Es wurden Richtung und Größe von virtuellen Emissionsquellen der sehr tiefen Frequenz von 4,5 kHz in der Atmosphäre gesucht, der Beobachtungsort war Camden, New South Wales, mit verhältnismäßig niedriger geomagnetischer Breite (42° S). Die benutzte Antenne erlaubt die Aussage, daß die beobachteten bursts wahrscheinlich aus südlicher geomagnetischer Richtung kamen und daß die Quellen einen azimutalen Winkeldurchmesser von 30° bis 70° haben. Mainka.

7-1194 **R. A. Helliwell and M. G. Morgan.** *Atmospheric whistlers.* Proc. Inst. Radi. Engrs N. Y. **47**, 200—208, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Stanford, Calif., Univ.; Hanover, N. H. Dartmouth Coll., Thayer Scholl Engng.) Übersicht über die Beobachtungen mit kurzer Erklärung der Entstehung von Whistlern, einfache Theorie, vorläufige Ergebnisse der Beobachtungen des Internationalen Geophysikalischen Jahres und Häufigkeitsstatistik. Rawer.

195 Roger M. Gallet. *The very low-frequency emissions generated in the earth's exosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 211—231, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Boulder, Colorado, Nat. Bur. Stand.) Eingehende Beschreibung der neuesten Beobachtungen mit den Spektralregistrierungen. Erklärung durch Plasma-Schwingungen, die entweder Partikel-Strömen oder elektromagnetisch angeregt werden. (In ähnlicher Weise, wieartige Wechselwirkungen in modernen Hyperfrequenzröhren benutzt werden.)

Rawer.

196 Adam S. Skapski. *Capillary relation between temperature and size of ice particles clouds.* J. chem. Phys. **31**, 573, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Burlington, Verm., Univ., Phys.) Über die Größe von Eiskristallen in Wolken in Abhängigkeit von der Unterkühlung liegen theoretische Untersuchungen von LANGMUIR und Messungen von V. SCHAEFER vor. Vgl. gibt dafür folgende auf Kapillaritätsbetrachtungen beruhende Annäherungsformel an $2r = 16 \cdot 10^{-6} (\Delta T)^{-1}$ cm, wo r den Teilchenradius und $\Delta T = T_m - T$ (T_m Schmelzpunkttemperatur, T = Unterkühlungstemperatur) die Unterkühlung bedeuten. Die Näherungsformel gibt die LANGMUIR-SCHAEFERSchen Ergebnisse befriedigend wieder.

H. Israel.

197 D. R. Bates. *Some problems concerning the terrestrial atmosphere above about the 100 km level.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 451—462, 1959, Nr. 1275. (Dez.) (Belfast, Queen's Univ.)

198 S. Chapman. *Interplanetary space and the earth's outermost atmosphere.* Proc. roy. Soc. (A) **253**, 462—481, 1959, Nr. 1275. (Dez.) (Boulder, Col., Univ. Alaska, High Altitude Obs.)

Behnisch.

199 Albert Arnulf, Jean Bricard et Claude Veret. *Recherches sur la transmission de la lumière par la brume et par le brouillard.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 105—133, 1959, Nr. 3. (März.) Mit einem Spektrometer für 0,3 bis 13 μ und einem Thermokreuz wurde die Transmission direkt gemessen. Ähnliche Messungen wurden im Gebiet des sichtbaren Lichts ausgeführt. Die Ergebnisse der verschiedenen Meßmethoden werden diskutiert. Ferner werden Methoden beschrieben, wie eine absolute granulometrische Messung der streuenden Teilchen durchgeführt wurde. Optische Messungen werden, wenn auf theoretischen Überlegungen, mit Hilfe solcher Prozesse erklärt.

Heilig.

200 C. Junge, G. Löwe, K. Rademacher, R. Rompe und O. Singer. *Ein Scheinwerfer mit 2-kW-Quecksilberhöchststrahlungsdrucklampe für Streuungs- und Extinktionsmessungen in der Atmosphäre.* Exp. Tech. Phys. **7**, 139—142, 1959, Nr. 3. (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Math. Inst., Bereich Strahlungsquellen.)

D. Schulz.

XII. Biophysik

201 B. H. Zimm and J. K. Bragg. *Theory of the phase transition between helix and random coil in polypeptide chains.* J. chem. Phys. **31**, 526—535, 1959, Nr. 2. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Der Übergang zwischen den beiden Zuständen einer polypeptid-Kette, in deren einem die Kette die Form einer Wendel hat und in deren anderem sie beliebig geknäuelte ist, wird mit Hilfe einer einfachen Modellvorstellung untersucht, die Bindungen zwischen jedem Kettenglied und dem darauffolgenden dritten erlaubt. In dem Modell treten drei Parameter auf, von denen der eine eine Gleichgewichtskonstante zwischen den beiden Kettenformen ist und der zweite ein Korrekturfaktor für die Bildung einer Spirale, während der dritte, der die kleinste Anzahl geknäuelter Segmente zwischen zwei wendelförmigen Teilen angibt, nur von geringer Bedeutung auf das Ergebnis ist. Die Zustandssumme für dieses Modell kann auf zwei verschiedenen Wegen ausgerechnet werden: entweder durch einfache Summation, was verhältnismäßig kleinen Ketten günstig ist, oder über die Eigenwerte und Eigen-

vektoren einer Matrix, diese Berechnung empfiehlt sich besonders bei längeren Ketten. Der Übergang von der Knäuelform zu der Wendelform tritt ein, wenn entweder die Gleichgewichtskonstante erhöht oder die Kettenlänge vergrößert wird. Der Übergang kann sehr scharf sein. Ein Vergleich mit veröffentlichten experimentellen Zahlen gilt befriedigende Übereinstimmung. Voelz.

7-1202 **J. Néel et J. Berteaux.** *Au sujet des interactions entre les ions chlorure et la sérum albumine. Adsorption des composés macromoléculaires à l'interface métal-solution.* J. Chim. phys. **56**, 908—914, 1859, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Ecole Sup. Phys. Chim., Lab. Chim. Macromol.) Vff. maßen mittels eines Potentiometers mit hohem innerem Widerstand nach einer Null-Methode die Potentialdifferenz zweier Ag-AgCl-Elektroden, von denen eine in eine NaCl-Lösung und die andere in eine NaCl-Lösung derselben Konzentration mit Zusatz von 0,74% Serumalbumin (Pferd) tauchte. Diese Differenz ändert sich im Laufe der Zeit, sank schließlich auf Null und war von der Vorbehandlung abhängig. Ähnliche Versuche wurden mit Ag-Elektroden in einer ternären Lösung von Serumalbumin, Salz, z. B. Thioeyanat, Bromid, Jodid, Sulfid und Wasser sowie mit Ag-Elektroden in einer binären Lösung Albumin-Wasser unternommen. Ferner wurde die Potentialdifferenz zwischen einer Ag-Elektrode in reinem Wasser und einer in eine Lösung von Polyvinylalkohol verschiedener Zähigkeit untersucht. Vff. schließen, daß die Potentialdifferenz nicht nur auf eine Verringerung der Aktivität der durch das Polypeptid gebundenen Ionen zurückgeführt werden kann, die Assoziation zwischen Proteinen und Ionen kann also nicht exakt erfaßt werden. Die Adsorption sowie die Verlangsamung der Austauschreaktionen an den Elektroden spielen eine wichtige Rolle. M. Wiedemann.

7-1203 **E. Spinner.** *The vibration spectra and structures of the hydrochlorides of urea, thiourea and acetamide. The basic properties of amides and thioamides.* Spectrochim. Acta **1959**, S. 95—109, Nr. 2. (Apr.) (Canberra, Austr., Univ., School. Med. Res., Dep. Med. Chem.) Pruckner.

7-1204 **W. L. Bragg.** *The determination of the coordinates of heavy atoms in protein crystals.* Acta cryst. **11**, 70—75, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (London, Engl., Roy. Inst.)

7-1205 **D. M. Blow.** *A X-ray examination of some crystal forms of pig and rabbit haemoglobin.* Acta cryst. **11**, 125—126, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Cambridge, Engl., Univ. Cavendish Lab., Med. Res. Counc. Unit Study Molec. Struct.)

7-1206 **G. S. D. King.** *An X-ray investigation of lysozyme iodide and nitrate.* Acta cryst. **12**, 216—219, 1959, Nr. 3. (10. März.) (London, Engl., Birkbeck Coll., Cryst. Lab.)

7-1207 **J. D. Bernal and C. H. Carlisle.** *The crystal structure of ribonuclease. Comparison of three dimensional Patterson vector maps of crystals grown from ethyl and tertiary butyl alcohol respectively.* Acta cryst. **12**, 221—226, 1959, Nr. 3. (10. März.) (London, Engl., Univ., Birkbeck Voll., Cryst. Lab.)

7-1208 **J. D. Bernal, C. H. Carlisle and M. A. Rosemeyer.** *A preliminary X-ray study of crystals of the complex ribonuclease-parachloromercuribenzoate.* Acta cryst. **12**, 227 bis 231, 1959, Nr. 3. (10. März.) (London, Engl., Univ., Birkbeck Coll., Cryst. Lab.)

7-1209 **William W. Schuelke, Lillian Casler and Robert B. Corey.** *Scale models of polypeptide chains with permanent connections between "backbone" atoms.* Acta cryst. **12**, 256—257, 1959, Nr. 3. (10. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Schön.

7-1210 **J. Kacprowski.** *Über die Möglichkeiten der Abbildung der akustischen Eingangsimpedanz des menschlichen Ohres mittels einer Ersatzschaltung.* Acta tech. hung. **22**, 25 bis 264, 1958, Nr. 3/4. (Warszawa, Poln. Akad. Wiss., Inst. Grundprobl. Tech.) Die Eingangsimpedanz des durchschnittlichen menschlichen Ohres wird durch eine einfache Ersatzschaltung nachgebildet. Hierfür werden die akustischen Parameter der Ersatzschaltung analytisch bestimmt. Das künstliche Ohr besteht aus einem zylindrischen Hohlraum mit einem Durchmesser von 25,2 mm und einer Länge von 12 mm. Zur Nachbildung der Kopplungsundichtigkeit des Fernhörers mit dem menschlichen Ohr dienen zwei

führungen ($\varnothing 1,6$ mm), die den Hohlraum mit dem Außenraum verbinden und ein isoliertes akustisches Leck darstellen. Diestel.

-1211 **E. Zwicker.** *Über die Schwelle des Ohrendruckes für verschiedene Schallereignisse.* Frequenz **13**, 238—242, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Stuttgart, T. II., Inst. Nachrichtentech.) Die Ohrendruckschwelle als derjenige Schalldruckpegel, bei dem nach einminütiger Beschallung ein Ohrendruckgefühl gerade zu bemerken ist, wird für Sinustöne im Bereich 10 Hz bis 80 Hz, für Oktavbandrauschen als Funktion der Bandmittenfrequenz und für Impulsfolgen als Funktion der Impulsdauer bestimmt. Diestel.

-1212 **Eberhard Dodt und Jost Bernhard Walther.** *Die Netzhautsensitivität im Ultraviolett bis zum kurzwelligen Ende des auf der Erde gemessenen Sonnenspektrums (290 m μ).* Ber. naturf. Ges. Freiburg **48**, 273—277, 1958, Nr. 2. (Bad Nauheim, Max-Planck-Ges., V. G. Kerckhoff-Herzforsch. Inst.) Es werden Messungen der Spektralempfindlichkeiten von linsenlosen Kaninchenaugen im Bereich von 290 nm bis 650 nm angegeben. Diese Empfindlichkeitskurve ist ähnlich der Änderung der spektralen Photoempfindlichkeit von Sehpurpurlösungen, die von anderen Vff. bestimmt war. Die spektrale Empfindlichkeit mit Augenlinse ist im violetten und ultravioletten Spektralbereich infolge von Absorption in der Augenlinse erheblich geringer und starken individuellen Schwankungen unterworfen. Rosenbruch.

-1213 **H. Mrass und H. G. Diestel.** *Bestimmung der Normalhörschwelle für reine Töne bei einohrigem Hören mit Hilfe eines Kopfhörers.* Acustica **9**, 61—64, 1959, Nr. 2. (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Die Normalhörschwelle für reine Töne bei einohrigem Hören mit Hilfe eines Kopfhörers wurde an einer Gruppe von 70 otologisch normalen Personen im Alter zwischen 18 und 30 Jahren bestimmt. Die Ergebnisse werden in Form von Normal-Schwellenschalldrücken im Kuppler und am Eingang des Gehörganges angegeben. Diestel.

-1214 **Siegfried Steinbach.** *Sichtbarmachung von Sprache mittels Magnettonbandabstimmung.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **8**, 533—537, 1958/59, Nr. 3. Es wird ein Vorrichtungsgeschichtliches beschrieben, das eine Laufschrift in natürlichem Sprechtempo nach der Sonagramme auf dem Schirm einer BRAUNschen Röhre erzeugt. Der auf Band (9 cm/s) aufgenommene Schallvorgang wird bei normaler Bandgeschwindigkeit mit variierenden Hörköpfen bei 40facher Geschwindigkeit (8 m/s) abgetastet, so daß dem analysierenden Frequenzbereich von 3,6 kHz ein Bereich von 144 kHz entspricht. Völlig Simultanfilter, die einer Original-Durchlaßbreite von 300 Hz entsprechen, analysieren den Vorgang. Die Filterausgänge werden durch einen elektronischen Schalter abgetastet und in Helligkeitswerte auf dem BRAUNschen Rohr umgesetzt. Die Kippspannung für die horizontale Ablenkung wird von den umlaufenden Hörköpfen getriggert. Einige Momentaufnahmen von Vokalen, Konsonanten und einem Satz sind wiedergegeben. Die Entwicklung ist noch nicht völlig abgeschlossen, die Bilder erreichen daher nicht die Qualität der Sonagramme. Kallenbach.

-1215 **G. Bittner.** *Über das Dosierungsproblem der Kurzwellentherapie.* Elektromedizin **1**, 231—234, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Braunschweig, Phys.-Tech.-Bundesanst.) Nach Erörterung der Dosierungsgrundlagen wird vorgeschlagen, die dem Behandlungsobjekt geführte Hochfrequenzwirkleistung auf die Masse des Behandlungsobjektes zu beziehen. Man kann dann in Analogie zur Strahlentherapie die beiden Begriffe „Kurzwellendosis“ und „Kurzwellendosisleistung“ physikalisch definieren. Auf Grund theoretischer Überlegungen wird gezeigt, daß die Dosisleistung proportional dem Quadrat der Hochfrequenzstromdichte ist, die man aus Elektrodenfläche und Hochfrequenzstrom ermittelt. Auf diese Weise läßt sich die Dosisleistung in einem relativen Maß angeben, dessen Bezugswert von medizinischer Seite festzulegen wäre. Bittner.

-1216 **H. Leibowitz.** *Über die verschiedenen Mechanismen der Sehgrößenkonstanz.* Naturwissenschaften **45**, 621, 1958, Nr. 24. (Dez.) (Wisconsin, U.S.A., Univ.) Es wird das Phänomen, daß die wahrgenommene Größe eines Gegenstandes fast gleich groß bleibt, obschon sein Abstand und damit das korrespondierende Bild auf der Retina

kleiner wird, mit im wesentlichen zwei Sorten von Mechanismen erklärt. Erstens gibt für nahe Gegenstände der Reiz, der mit der Akkommodation zusammenhängt, eine Information über die wahre Größe des Gegenstandes. Zweitens ist das richtige Erkennen der Größe weit entfernter Gegenstände nur durch zusätzliche Informationen im Sehfeld durch perspektivische Linien oder Gegenstände bekannter Größe möglich, wie experimentell gezeigt wird.

Rosenbruch.

7-1217 **J. Sisefsky.** *Method for photographic identification of microscopic radioactive particles.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 526—529, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Stockholm, Res. Inst. Nat. Def.) Die Partikel werden auf einer Glasplatte in Zelluloid fixiert und β -empfindliche Photoemulsion darüber gegossen. Nach der Exposition wird die Emulsion in situ nach einem angegebenen besonderen Verfahren entwickelt. Die radioaktiven Teilchen werden dadurch in der Mitte durchscheinender kreisförmiger Höfe auf braunem Hintergrund sichtbar.

H. D. Schulz.

7-1218 **C. A. Klein and W. D. Straub.** *A semiconductor device for fast- and slow-neutron dosimetry.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 735—739, 1959, Suppl. Nr. 16. Auf Grund von quantitativen Messungen der Wirkung von Neutronen auf Silicium und Germanium wird die Verwendbarkeit dieser Materialien in Dosimetern für schnelle und langsamen Neutronen untersucht. Es wird das Modell für ein derartiges Dosimeter angegeben.

Seyfried.

7-1219 **S. Jefferson.** *Industrielle und biologische Anwendungen massiver Gammastrahlung.* Dechema-Monogr. **30**, 1958, Nr. 411—425, S. 173—176. (Harwell, Atom. Energy Res. Est., Isotope Div., Technol. Irradiat. Group.) Die Anwendung von Gammastrahlern zur Sterilisierung von Geräten (z. B. in Krankenhäusern) und von Lebensmitteln oder zur Beeinflussung chemischer Reaktionen wurde in großem Umfang erst möglich, seitdem mit den Kernreaktoren große Neutronenflüsse zur Verfügung stehen, die die wirtschaftliche Herstellung von radioaktivem Kobalt oder Caesium in Mega-Curie-Mengen erlauben. Über die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten wird in der Arbeit referiert.

Reich.

XIII. Werkstoffe

7-1220 **G. R. Speich and Morris Cohen.** *Rapid-quenching hot stage for metallography.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1129—1131, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metallurg.)

Schön.

7-1221 **W. W. Wlassow.** *Defektoskop-Untersuchungen von Eisenbahnschienen in sich bewegenden magnetischen Feldern. IV. Untersuchung der in der Schiene durch ihre Reaktion auf das Primärfeld entstehenden Wirbelströme.* Fis. metall. (russ.) **6**, 426—432, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Mit Hilfe des in den Vorgangsarbeiten (Ber. Nr. 5—1193 u. 6—1188) beschriebenen Modells werden die Verhältnisse für eine Fahrtgeschwindigkeit von 25 km/h und einen Elektromagneten von 23 Amperewindungen untersucht. Die Bewegung hat erheblichen Einfluß auf die Verteilung der Induktion. Aus den Ergebnissen ist zu errechnen, daß bei 45 km/h Geschwindigkeit und einem Magneten von 24000 Ampere windungen die Stromdichte in der Schiene 90 A/cm erreichen würde.

H. R. Bachmann.

7-1222 **K. Sauerwein.** *Ergebnisse und Möglichkeiten der Leitisotopen-Verfahren.* Dechema-Monogr. **30**, 1958, Nr. 411—425, S. 163—172. (Düsseldorf, Isotopen-Lab. Dr. Sauerwein.) An Hand zahlreicher Beispiele wird die Anwendung radioaktiver Isotope als Indikatoren in der Technik beschrieben.

Reich.

7-1223 **H. F. Hazenbroek.** *Electrostatic sample preparator for infra-red spectroscopy of powders.* Spectrochim. Acta 1959, S. 1—5, Nr. 1. (März.) (Amsterdam, De Bataafsch

Petrol, Matsch., Kon. Shell Lab.) Es wird eine Apparatur beschrieben zur Herstellung von dauerhaften, homogenen Filmen auf verschiedenartigen Unterlagen, aus Pulvern von definierter Korngröße. Die Technik ist besonders geeignet zur Untersuchung der infrarotspektren von Katalysatoren. Pruckner.

-1224 **G. F. G. Knipe.** *The spectrographic analysis of antimony and antimony sulphide for heavy metals.* Spectrochim. Acta 1959, S. 49—55, Nr. 1. (März.) (Northrand, Transvaal, Afr. Explos. Chem. Ind., Res. Dep.) Zur spektrochemischen Bestimmung von Schwermetallen in Antimon und Antimonsulfid wird das Antimon mit konzentrierter Salpetersäure in Oxyd übergeführt, mit Graphit vermischt und im Gleichstrombogen angeregt. Das Antimon selbst dient als innerer Standard. Pruckner.

-1225 **A. Danielson, F. Lundgren and G. Sundkvist.** *The tape machine. I. A new tool for spectrochemical analysis. II. Applications using different kinds of isoformations. III. Notes on useful corrections in spectrochemical analysis with the tape technique.* Spectrochim. Acta 1959, S. 122—125, 126—133, 134—137, Nr. 2. (Apr.) (Skellefteham, Swed., Boliden Min. Co., Res. Lab.) Die „Tape“-Methode dient dazu, die Probe als Pulver in den Entladungsraum zu bringen derart, daß jeder Funkenentladung neues Material zur Verfügung steht. Dadurch werden die Intensitätsschwankungen statistisch verteilt, und eine größere Analysengenauigkeit erzielt. Als Beispiel Analysen sulfidischer Erze. Pruckner.

-1226 **M. Margoshes and B. F. Scribner.** *The plasma jet as a spectroscopic source.* Spectrochim. Acta 1959, S. 138—145, Nr. 2. (Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ein Plasmastrom von 15—2/Amp, der die Lösung durch eine Bohrung der anode in den Entladungsraum sprüht, wird als Anregungsquelle benützt. Es ergeben sich funkenähnliche Spektren, die auf eine hohe Anregungstemperatur hinweisen. Bei der Anwendung auf die Bestimmung von Fe, Cr und Cu in rostfreiem Stahl ergab sich eine Variationsbreite von 2%. Pruckner.

-1227 **M. R. Piggott and H. Wilman.** *The sulphiding of mild steel surfaces.* Acta cryst., 93—97, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng., Appl. Phys. Chem. Lab.) Schön.

-1228 **Franz Eberhard Wittig and Franz Huber.** *Die Bildungswärmen im System Silber-Zink bei 475°C. Beiträge zur Energetik metallischer Systeme. XII. Z. Elektrochem. 63, 94—1001, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.)* Die früher durchgeführten kalorimetrischen Bestimmungen der Bildungswärmen im System Silber-Zink enthielten große Ungewißheiten, die bereits in der Größenordnung der zu messenden Bildungswärmen liegen. VII. bestimmten nun im Hochtemperaturkalorimeter die Bildungswärmen der intermetallischen Phasen im System Silber-Zink bei 475°C im Bereich von 15—83 At.-% Zink bei 21 verschiedenen Konzentrationen. Aus der Messung der Lösungswärmen des reinen Silbers in flüssigem Zink bei Konzentrationen bis etwa 103 At.-% Silber und aus obigen Daten wurde eine Näherungsformel für die nicht direkt meßbaren Mischungswärmen des flüssigen Silbers und Zinks aufgestellt. Es zeigte sich, daß die Bildungswärmen sehr klein sind und in der Größenordnung der Umwandlungswärmen liegen. Das Minimum der Bildungswärmen scheint mit etwa $-2,7 \text{ kJ/At}$ ($= 0,64 \text{ kcal/g-At}$) am Anfang der Epsilon-Phase zu liegen, das Minimum in der Gamma-Phase ist mit etwa $-2,6 \text{ kJ/g-At}$ aber nur wenig positiver. Ein Vergleich der Bildungswärmen in den hexagonalen Phasen der Systeme Silber-Zink und Silber-Aluminium ergibt einen ähnlichen Verlauf in Abhängigkeit von der Konzentration der Valenzelektronen. Röh m.

-1229 **G. Thomas.** *Quenching defects in binary aluminium alloys.* Phil. Mag. (8) 4, 213—2228, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Cambridge, Univ., Metall. Dep.) Elektronenmikroskopische Untersuchungen an dünnen Folien aus Al-Cu-, Al-Ag-, Al-Zn- und Al-Mg-Legierungen. Ermittlung der durchschnittlichen Dichte der Versetzungsschleifen, des Schleifendurchmessers und der Leerstellenkonzentration nach einem Abschrecken von 600 bis 600°C. — Ergebnisse: Aufrechterhaltung der bei hohen Temperaturen sich im Gleichgewicht befindlichen hohen Leerstellenkonzentration durch Abschrecken. Aus-

bildung von Versetzungsschleifen durch Kondensation der Leerstellen während des Abschreckens. Starke Abhängigkeit der Größe der Versetzungsschleifen von der Abschrecktemperatur. Abfall der Leerstellenübersättigung mit Erhöhung des Legierungszusätze und sinkender Abschrecktemperatur. Korngrenzen und Versetzungen wirken als Senken für Leerstellen. Begleitung des Ausscheidungs Vorganges von Leerstellen durch Tropfenbildung gelöster Legierungsatome. Beobachtung von Versetzungsspiralen. Löschner.

7-1230 **M. F. Lantratov and A. F. Alabyshev.** *Investigation into the thermodynamic properties of liquid metal solutions of potassium with thallium, lead and bismuth.* Sh. fis. Chim. **33**, 2429—2434, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Binäre flüssige K-Legierungen mit Tl, Pb und Bi. EMK-Messung. Mischungsentropie. H. Ebert.

7-1231 **Tadayasu Mitui.** *On the magnetic annealing effect in 2% cobalt-copper alloy. I. Induced ferromagnetic anisotropy.* J. phys. Soc. Japan **13**, 549—559, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Sapporo, Univ. Hokkaido, Fac. Sci., Dep. Phys.) Durch Anisotropiemessungen an Cu Proben mit 2% Co-Gehalt nach verschiedenen Magnetfeldglühbehandlungen wird die Ausscheidung Co-reicher Teilchen verfolgt. Aus dem Relaxationsverhalten wird eine Aktivierungsenergie von 36 kcal-mol⁻¹ berechnet. Die Ergebnisse lassen sich durch die Formanisotropie kleiner Teilchen deuten. Andrä.

7-1232 **A. van Itterbeek, W. Pollunier and G. Peelaerts.** *Measurements on the magnetic susceptibilities of AgMn and CuMn alloys.* Physica **24**, 162, 1958, Suppl. (Sept.) (Louvain, Belgium, Inst. Lage Temp. Tech. Phys.) V. Weidemann.

7-1233 **F. W. von Batchelder and R. F. Rauehle.** *The tetragonal MBe₁₂ structure of silver, palladium, platinum and gold.* Acta cryst. **11**, 122, 1958, Nr. 2. (10. Febr.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.)

7-1234 **Bernard Borie.** *X-ray diffraction effects of atomic size in alloys. II.* Acta cryst. **12**, 280—282, 1959, Nr. 4. (10. Apr.) (Oak Ridge, Tenn. Nat. Lab., Metallurg. Div.) Schön.

7-1235 **A. P. Komar, N. W. Wolkenshtein und G. W. Fedorow.** Vorzeichenwechsel der HALL-Konstante beim Ordnen der Atome in einer Legierung. Doklady Akad. nauk SSSR **125**, 530—531, 1959, Nr. 3.) (Orig. russ.) Für die Legierung Ni₃Mn wurde der Verlauf der HALL-Spannung als Funktion der magnetischen Feldstärke bei Temperaturen zwischen 4,2 und 296°K sowohl für den ungeordneten Zustand (von 800° C bis zu Zimmertemperatur abgeschreckt, Fernordnungsgrad merklich kleiner als 1) als auch für den geordneten Zustand (langsam abgekühlt, Fernordnungsgrad nahezu gleich 1) aufgenommen und diskutiert. H. R. Bachmann.

7-1236 **P. P. Kuzmenko and G. I. Kalnaya.** *Short order regularities in Cd-Mg system alloys.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 841—845, 1958, Nr. 6. (Orig. russ.) H. Ebert.

7-1237 **A. Kelly, A. Lassila and S. Sato.** *The plastic deformation of single crystals of an aluminium-silver alloy.* Phil. Mag. (8) **4**, 1260—1277, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Evanston Ill., Northwestern Univ., Dep. Metall.) Messung der kritischen Scherspannung an nach dem BRIDGMAN-Verfahren hergestellten Al—20 Gew.-% Ag Einkristalle im Temperaturbereich 77 bis 373°K; Ermittlung des Alterungseinflusses im Kaltaushärtungsbereich bei 20 und 160°C; Interpretation der Spannungserhöhung aus Abschreckversuchen durch Anwesenheit von GÜNTHER-PRISTON-Zonen in der Legierung. Ermittlung von angenähert linearen Spannungs-Dehnungs-Kurven bei 77°K und 20°C nach Alterung bei 20 und 160°C. Mikroskopische Beobachtung der Gleitlinien. Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der Fließspannung während der Verformung an Al-Ag Legierungen und an reinem Al; Vergleich mit der Temperaturabhängigkeit des Elastizitätsmoduls. Sehr geringe Temperaturabhängigkeit der Festigkeit bei Al-Ag-Legierungen im Gegensatz zu reinem Al. Interpretation des Aushärtungsmechanismus durch Tröpfchenbildung vorwiegend aus Ag-Atomen. Löschner.

-1238 **A. H. Morrish** and **L. A. K. Watt**. *Coercive force of iron oxide micropowders at low temperatures*. J. appl. Phys. **29**, 1029—1033, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Minneapolis, Univ. Minnesota.) Im Temperaturintervall von 77 bis 300°K wird die Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft von Fe_3O_4 und $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ in Pulverform bestimmt (Einbereich- oder Mehrbereichpartikel). Die Koerzitivkraft von Mehrbereichpartikeln ergibt sich im wesentlichen abhängig von der Kristallanisotropiekonstante in deren Temperaturgang. Sie liegt je nach Partikelgröße zwischen 20 bis 500 Oe und hat jeweils ein Minimum bei 127°K. Die Koerzitivkraft von Einbereichpartikeln wird von der jeweils vorherrschenden Anisotropie bestimmt. Ferner wird beobachtet, daß die Koerzitivkraft von Mehrbereichpartikeln von der magnetischen Vorbehandlung abhängt.

Albach.

-1239 **L. Castelliz** and **W. W. H. Clarke**. *Ferromagnetic after-effect in mu-metal*. Brit. J. appl. Phys. **10**, 142—147, 1959, Nr. 3. (März.) (Halifax, Nova Scotia, E. M. I.-Cossor Electron. Ltd., Components Div.) Vff. beobachteten und beschreiben einen temperaturabhängigen magnetischen Nachwirkungseffekt von Mu-Metall bei Verwendung des Materials für Ablenkjoche von Elektronenstrahlröhren. Übersteuerung der mit Rechteckimpulsen gesteuerten Röhren erlaubt ein hohes Auflösungsvermögen. Wirbelstrominflüsse werden abgetrennt. Die Größenordnung des Effektes und die gegenüber der Diffusionsnachwirkung kleinere Zeitkonstante von 10^{-4} bis 10^{-5} s bei Variation der Wärmebehandlung und Blechdicke des Materials führen Vff. zu der Annahme, daß es sich bei diesem Effekt nicht um Diffusionsnachwirkung, sondern um einen Spin-Relaxationsprozeß handelt. Andere Materialien wurden offenbar nicht untersucht mit Ausnahme In-Zn-Ferrit, bei welchem die Erscheinung nicht beobachtet wurde.

Albach.

-1240 **David S. Robertson** and **David Elliott**. *Magnetic losses in cores of various shapes*. Nuclear Instrum. **5**, 133—141, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Adelaide, Australia, Univ.) Durch Berechnung und Vergleich der Wirbelstrom- und Hystereseverluste in quadratischen Magnetkernen mit und ohne Luftspalte, in solchen mit abgerundeten Ecken und in Ringkernen wurde festgestellt, daß die Gesamtverlustleistung praktisch unabhängig von der Form des Kernes und den Dimensionen des Spaltes ist. Sie ist lediglich eine Funktion der Materialeigenschaften und des Gesamtflusses im Kern. Änderungen der Flußverteilung durch Kernform und -spalte führen zu einer Verlagerung der Verluste. Die Berechnungen wurden durch Messungen an einem Keraperm 03186-Kern bei einer Frequenz von 1 MHz bestätigt.

K. H. Oertel.

-1241 **J. S. Schur**, **E. W. Scholz** und **G. S. Kandaurova**. *Magnetische Eigenschaften von magnetisch anisotropen Proben aus ferromagnetischen Pulvern. IV. Die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von Pulverproben aus der Legierung MnBi*. Fis. metall. (russ.) **6**, 420—425, 1958, Nr. 3. (Orig. russ.) Vorgangsarbeiten s. Fis. metall. (russ.) **5**, 412, 1957; **5**, 421, 1957; **6**, 229, 1958. — An Pulvern mit 1 bis 10 μm Korngröße wurde die Anisotropie der Koerzitivkraft bei Temperaturen von +20 bis +196°C untersucht. Infolge Verringerung der Anisotropiekonstanten bei Temperaturerniedrigung verschwindet bei -196°C die bei Zimmertemperatur zu beobachtende Übergangsstruktur, und man findet eine Vieldomänenstruktur. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

-1242 **George Tyras**. *The permeability matrix for a ferrite medium magnetized at an arbitrary direction and its eigenvalues*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-7**, 176—177, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Seattle, Wash., Boeing Airplane Co., Pilotless Aircraft Div.)

V. Weidemann.

-1243 **O. Lindig**. *Die Zähigkeit von Gläsern bei der Transformationstemperatur*. Beitr. angew. Glasforsch. 1959, S. 209—220. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Untersucht werden fünf verschiedene Gläser. Gläser mit flachem Viskositätsverlauf zeigen bei der Transformationstemperatur große Zähigkeit, umgekehrt sind Rückschlüsse auf die Zähigkeit bei der Umformtemperatur nicht immer eindeutig möglich.

H. Ebert.

-1244 **N. Neuroth**. *Umgruppierungswärme bei Glas im Transformationsbereich*. Beitr. angew. Glasforsch. 1959, S. 221—226. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) In einer Überkammer, die eine gleichmäßige Temperaturverteilung gewährleistet, werden die zu

messende und eine Vergleichsprobe, die im betreffenden Temperaturgebiet keine Unregelmäßigkeit der thermischen Konstanten aufweist, erhitzt und die dabei auftretende Temperaturdifferenz gemessen. Die Untersuchungen werden an 14 Glassorten durchgeführt. Diese Messung des Wärmeeffekts, für das Verständnis der Umgruppierung im Transformationsbereich von Bedeutung, gibt Auskunft über die Größe der verbrauchten Energie (zwischen 2,1 und 4,6 cal je g).
H. Ebert.

7-1245 **F. Reitmayer.** *Über die Möglichkeit der spannungsoptischen Schlierendiagnose an Borosilikatgläsern kleiner thermischer Ausdehnung.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1958, S. 227—254. (Mainz, Schott u. Gen., Zentr. Lab.) Es wird theoretisch und experimentell nachgewiesen, daß fadenförmige Schlieren, in radialer Richtung betrachtet, axiale Druckspannung zeigen, wenn die Schlieren eine kleinere thermische Ausdehnung als das umgebende Glas besitzen, und umgekehrt axiale Zugspannung, wenn die thermische Ausdehnung der Schliere größer als die des umgebenden Glases ist. Bei Borosilikatgläsern, die eine kleinere thermische Ausdehnung als $5,5 \cdot 10^{-6}$ je $^{\circ}\text{C}$ haben, ist eine Schlierendiagnose mit Hilfe spannungsoptischer Verfahren möglich (a. d. Zfg.).
H. Ebert.

7-1246 **W. Jahn.** *Die Wirkung von Cer, Arsen und Antimon auf die Strahlungsverfärbung von Glas durch Röntgen- und Gammastrahlung.* Beitr. z. angew. Glasforsch. 1958, S. 304—317. (Mainz, Schott & Gen., Zentr. Lab.) Zusatz von Cer verhindert Verfärbung von Gläsern durch Bestrahlung mit Röntgen- oder Gammastrahlen; Arsen und Antimon, als Läutermittel von Bedeutung, wirken dem Cer entgegen. Das wiederum läßt sich durch geeignet gewählte Mengenverhältnisse der polyvalenten Ionen ($\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$) mildern. Über die Wechselwirkung zwischen dem Valenzwechsel der polyvalenten Ionen in Gläsern bei Bestrahlung und der Bildung von Farbzentren lassen sich an Hand der hier angeführten Versuche keine Aussagen machen.
H. Ebert.

7-1247 **G. M. Bartenev and L. P. Tsepkov.** *Scale factor and strength of glass.* Soviet Phys.-Doklady 3, 822—825, 1958, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 121, 260, 1958, Nr. 2.) VII. untersuchen den Einfluß der Größe der lasttragenden Flächen von Testobjekten auf die Festigkeit (scale effect). Bei Glas besitzen die inneren Teile eine mehrfach größere Festigkeit als die Oberflächenschichten, so daß die Glasfestigkeit praktisch durch diejenige der Oberfläche bestimmt wird. In der Literatur angegebene Werte ergeben sehr verschiedene oder kaum verschiedene Bruchfestigkeiten von dünnen und dickem Glas. Die Widersprüche werden durch die Existenz von zwei Arten von Einflüssen (scale-Faktoren) erklärt. Auf Grund der experimentellen Ergebnisse lassen sich ein technologischer und ein statistischer Faktor unterscheiden. Der Einfluß des Durchmessers von Glasfäden und der Dicke von Glasplatten auf die Festigkeit wird durch technologische Faktoren erklärt, d. h. durch plastische Deformationen und thermoelastische Spannungen, die bei der Herstellung der Glasstücke entstehen. Der Einfluß der linearen Dimensionen der Glasstücke (Länge der Glasfäden, Kantenlänge von Glasstreifen und Oberflächengröße von Glasproben) auf die Festigkeit wird durch die statistische Theorie der Festigkeit erklärt.
Vieth.

7-1248 **A. Ya. Kuznetsov.** *Change in electroconductivity of glasses on crystallization.* Soviet Chem. 33, 1726—1729, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Der Übergang des Glases in den festen Zustand ist mit einer beträchtlichen Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit verknüpft, die durch eine Verstärkung der chemischen Bindungen und eine Vergrößerung der Dissoziationsenergie des Kations bedingt ist. Die Überführung des elektrischen Stroms in der teilweise kristallisierten Substanz erfolgt durch die Glasphase. Die Art der Leitfähigkeitsänderung beim Kristallisationsvorgang wird durch die chemische Zusammensetzung der sich ausscheidenden festen Phase bestimmt.
Wiegel.

7-1249 **H. Naumann.** *Alte und neue Bezeichnungen von Schott-Gläsern.* Optik, Stuttgart 16, 743—744, 1959, Nr. 12. (Dez.) (München.)
H. Ebert.

7-1250 **D. G. Holloway.** *The strength of glass fibres.* Phil. Mag. (8) 4, 1101—1106, 1958, Nr. 46. (Okt.)
Behnisch.

Namenregister von Heft 7, 1960, der Physikalischen Berichte

Abel, J. L.	606	Awakow, G. W. ...	880	Beenakker, J. J. M.	392, 393, 440	Böer, K. W.	553, 554, 555, 556, 557, 558
Ablekoff, W. K. ...	285	Awdejenko, A. A.	286, 310	Beer, A. C.	542	Böhme, D.	557
Abrahamsson, S.	1047, 1048	Axtmann, R. C. ...	489	Belford, R. L.	946	Bölger, B.	652
Achieser, I. A.	734	Ayabe, Y.	581	Beljakov, Y. I.	699	Boer, J. de	829
Adam, H.	123	Ayant, Y.	376	Bell, C. L.	930	Boersch, H.	902
Adams, E. N.	532			Bell, J. S.	766	Bösnecker, D.	552
Adams, I.	358	Baarle, C. van	512	Bellamy, L. J.	959	Bogoljubow, N. N. .	177
Adler, C.	90	Babloyantz, A.	370	Bellemans, A.	370	Bogorodsky, A. F. .	64
Agishev, A. I.	699	Bachmann, H. R. .	154	Belletini, G.	764	Bohun, A.	618
Agronowitsch, W. M.	353	Baddenhausen, H. .	690	Below, F.	315	Boichard, J.	7
Ainslie, D. S.	103	Baeder, D. L.	892	Benedek, G. B.	207	Bokhari, M. S.	852
Alabyshev, A. F. .	1230	Bäuerlein, R.	539	Bengough, W. I.	377	Boers, B. W.	319
Albenesius, E. L. .	798	Bailey, D. K.	1179	Benisz, J.	899	Bolz, L. H.	1024, 1135
Albers, K.	349	Baker, F. A.	137	Benoit, H.	651	Bommel, A. J. van	1038
Albert, L.	1121	Bakhru, K.	1178	Benson, S. W.	413	Bonch-Bruevich, V. L.	533
Albon, N.	1061	Bakker, C.	351	Berg, D.	603	Bondi, H.	695
Alder, B. J.	427	Balandin, M. P. .	789	Berggren, T.	859	Bonham, R. H.	938
Alexejewa, K. I. .	758	Balaz, M. J.	745	Bergmann, L.	117	Booth, D.	987
Alexejewski, N. J. .	510	Ballentyne, D. W. G.	360	Berkowitsch, I. W. .	741	Boothroyd, A. R. .	570
Alford, W. P.	849	Balogh, A.	209	Bernal, J. D.	1207, 1208	Borelius, B.	1069
Ali, S.	1044	Bancie-Grillot, M.	356, 357	Bernardini, M.	819	Borellius, G.	1097
Ali, S. A.	519	Baraschenkow, W. S.	887	Berndtsson, B.	1115	Borie, B.	1234
Al-Jeboori, M. A. .	852	Barasenkow, V. S. .	173	Berning, W. W.	1171	Borisoglebskii, L. A.	914
Allen, J. A. van ...	62, 1188	Barbasov, B. M. ...	173	Bernstein, J.	753	Borisoglebsky, L. A.	53
Allen, P. J.	631	Barbier, M.	717	Berteaux, J.	1202	Born, H.-J.	1156
Almén, O.	778	Bardeen, J.	525	Bertram, W. K. ...	109	Borness, M.	86
Altman, R. L.	371	Bardi, R.	1041	Bertrand, F.	915	Boulassi, J. C. ...	130
Altschuler, H. M. .	654	Barfield, R. N. ...	215	Bessis, G.	954	Boulloud, J.-P.	131
Amatuni, A. Z.	451	Barjahtar, W. G. .	449	Beyer, H.	1139	Boyd, I. H.	1033
Ambrose, J. E.	563	Barnes, G.	202	Bezie, N.	878	Boyd, M. E.	1024
Andersen, S. L.	853	Barnes, R. S.	1074	Bezzi, S.	1041	Boyd, R. H.	1091
Anderson, A. C.	475, 776	Baroni, G.	764	Bhatnagar, H. L. .	1086	Boyko, E. R.	18
Anderson, F.	738	Barr, E. S.	16	Bicelli, L. P.	578	Boyn, R.	558
Anderson, J. H.	465	Barracough, C. G. .	960	Bienstock, A.	998	Bozorth, R. M.	494
Anderson, R. E.	490	Barrer, R. M.	1146	Biermann, L.	55	Bradshaw, J. A.	659
Anderson, R. S.	467	Barrett, P. H.	864	Bijvoet, J. M.	996, 1038	Bragg, J. K.	1201
Anderson, G.	697	Barricelli, L. B. .	1021	Bittner, G.	1215	Bragg, W. L.	1204
Andrussow, L.	1103	Barrow, G. M.	929, 930	Bizouard, M.	582	Braier, A.	197
Angelakos, D. J. .	634	Bartell, L. S.	932, 938	Blair, J. M.	825	Brannen, E.	184
Antonowa, S. F.	820	Bartenev, G. M. ...	1247	Blankenship, F. F. .	368	Bratoz, S.	954
Aoyagi, K.	455	Barth, H.	1010	Blarge, J. F.	967	Brattain, W. H.	535
Aramaki, S.	195	Barua, A. K.	989	Blinc, R.	488, 973	Braun, M. A.	168
Argyres, P. N.	509	Bass, A. M.	597	Blitzer, L.	66	Brekhovskikh, L. M.	245
Armstrong, E. B. .	1165	Bastin-Scoffier, G. .	813	Blochinzew, L. D. .	840	Brewer, G. R.	334
Arnold, H.	390	Batchelder, F. W. von	1233	Block, M. M.	738	Bricard, J.	1199
Arnulf, A.	1199	Batchelor, R.	842	Blohinew, D. I.	173	Brikker, S. I.	758
Arons, A. B.	93	Bates, D. R.	1197	Bloom, M.	478	Brinen, J. S.	940
Artjomow, K. P. .	857	Batty, C. J.	855	Blount, E. I.	506	Brischnik, F.	158
Ash, R.	1146	Baumgartner, P. ...	327	Blow, D. M.	1205	Broder, J. D.	1118
Ataka, Y.	180	Bausch, W.	248	Blum, L.	933	Brodski, A. M.	178
Atkins, L. T.	409	Baylliss, N. S.	971	Blyakhan, C. A. ...	307	Broek, J. van den	487
Atkinson, W. R. ...	585	Bazevich, V. Y. .	238	Boato, G.	406	Brömer, H. H.	1157
Atoji, M.	1019, 1020, 1030	Bean, C. P.	454	Bobowitsch, J. S. .	1082	Broida, H. P.	984
		Becker, R. S.	345	Bode, E.	1072	Brokaw, R. S.	379
		Beecher, N.	140	Bode, H.	1022	Bromley, D. A.	688
				Boe, H.	853	Bronco, C. J.	149

Brooks, R.	247	Chuan, C. X.	785	Deljagin, N. N.	841	Elst, H. C. van ...	516
Brophy, J. J.	540	Chue, T.	679	De Mars, R. D.	577	Eméleus, H. J.	580
Brozhen, F. R.	617	Chwostenko, W. I.	913	Dempsey, D. F.	231	Emmendorfer, D.	721
Brovetto, P.	819	Chylinski, Z.	899	Denissoff, G. S.	283	Emmett, P. G.	405
Brown, A. M.	1106	Chynoweth, A. G.	606	Dépaux, B.	679	Emrich, R. J.	28
Brown, H. W.	984	Cladé, D.	420	Deshpande, V. T.	1025	Enemark, D.	898
Brown, J.	633	Clarke, W. W. H.	1239	Desloge, E. A.	439	Engelbrecht, A.	977
Brown, M. M.	1143	Clerc, G. P.	1239	Dessler, A. J.	63	Ennos, A. E.	341
Brown, R. H.	83	Clerc, G. P.	7	Destriau, M.	420	Erichsen, V. L.	689
Brown, W. L.	543	Cochran, C. N.	200	Deubner, A.	551	Eshelby, J. D.	1068
Bruce, G.	778	Coekelbergs, R.	410	Deubner, F.-L.	271	Eshleman, V. R.	6
Brucker, E. B.	738	Coester, F.	845	Devlin, J. P.	935	Espe, W.	122
Brugger, K.	481	Cohan, N. V.	933	Dewdney, J. W.	107, 917	Evans, J. C.	375
Bruins, E. M.	164	Cohen, L.	890	Dianoff-Klokoff		Evett, A. A.	1186
Bryngdahl, O.	626	Cohen, M.	1220	W. I.	1081	Eyring, H.	1114
Buch, S.	124	Cohn, C. E.	724	Dickson, E. W.	204	Falkenhagen, H.	573
Buchta, J. C.	468	Cohn, H. O.	738	Diestel, H. G.	1213	Farley Jr., D. T.	1175
Budagow, J. A.	760	Cole, A. E. H.	971	Dietrich, W.	903	Faulstich, M.	288
Budde, R.	673	Cole, A. R. H.	964	Dietz, K.	750, 885	Fay, W. J.	1177
Buider, G.	196	Cole, K. D.	895	Dion, I. M.	320	Fazzini, T.	713
Bujdosó, E.	677	Coleman, P. D.	641	Dodgen, H. W.	490	Fedin, L. A.	1087
Bulatowa, R. F.	999	Colombié, N.	331	Dodt, E.	1212	Fedoroff, F. J.	319
Burck, H.	595	Comsa, G.	136, 138	Döhren, H. v.	1022	Fedorov, G. V.	1235
Burck, H.	595	Connex, J.	1167	Dörr, F.	347	Fedorus, G. A.	561
Burge, E. J.	854	Constantinescu,		Dolecek, R. L.	514	Fejes, P.	1140
Burge, R. F.	1006	V. N.	425	Dolejsi, J.	618	Ferguson, A. J.	827
Burger, A.	673	Cooper, L. N.	1080	Dolginow, A. S.	821	Fernandez, J.	345
Burgerjons, J. J.	711	Cordes, H.	565	Dolmatova, K. A.	687	Ferro-Luzzi, M.	704
Burgman, J. O.	697	Coremans, J. M. J.	440	Domanic, F.	867	Ferroni, S.	819
Burkard, O.	630	Corey, R. B.	1209	Dorfman, Y. G.	497	Fialko, E. I.	70
Burke, P. G.	871	Cormack, A. M.	851	Dornberger-Schiff,		Fick, E.	428
Burke, P. G.	871	Cottin, M.	950	K.	1062	Fidecaro, G.	713
Burns, D. M.	1000	Cotton, F. A.	498	Dorseyt, N. E.	8	Figgins, B. F.	389
Busing, W. R.	18	Craggs, J. D.	494	Dosse, J.	5	Fike, C. T.	953
Busse, W. F.	100	Craggs, J. D.	949	Dotsenko, B. B.	765	Filimonov, G. F.	594
Buy, W. L.	872	Cranberg, L.	868	Doucet, Y.	582	Filow, R. A.	682
Cable, J. W.	458	Crandall, S. H.	241	Douglas, D. G.	118	Filthuth, H.	673
Cakajdova, J. A.	1039	Cranshaw, T. E.	694	Douglass, D. C.	1056	Finnte, L. N.	1027
Caldow, G. L.	958	Crasemann, B.	816	Dourgnon, J.	322	Fiorelli, E.	856
Califano, S.	974	Crewe, A. V.	850	Douthett, D.	381	Fisch, A.	908
Callahan, W. R.	524	Crone, W. R.	1180	Drawin, H.-W.	125, 126	Fishman, M.	1107
Callen, E.	1055	Crouch, M. F.	865	Dresselhaus, G.	188	Fitzwater, D. R.	18
Campbell, J.	302	Crueq, A.	410	Dreyfus, B.	376	Fleischmann, H.	538
Carlisle,		Csada, I. K.	57	Drickamer, H. G.	1064	Fleischmann, R.	84
C. H.	1207, 1208	Culshaw, W.	625	Drost, H.	616, 780	Flerov, G. N.	862
Carlson, B. C.	113	Cumming, J. B.	808	Drougard, M. E.	607	Fletcher, N. H.	394
Carr, H.	35	Cummings, T.	1130	Druin, W. A.	802	Flinta, J.	696
Carr, P. H.	67	Cunliffe-Jones, D.	958	Drukarjow, G. F.	906	Fijorow, G. N.	802
Carr, T. D.	50	Curlee, N. J.	722	Dshelpow, B. S.	822	Fock, V. A.	2
Carrier, G. F.	43	Cyvin, S. J.	951	Dshelpow, W. P.	760	Fogel, J. M.	698
Carrington, A.	470	Daen, J.	226	Dsjalochinski, I. J.	456	Folberth, O. G.	538
Carrington, R. A. G.	281	Dainton, F. S.	987	Duffieux, P. M.	176	Fonda, L.	844
Cartwright,		Dalziel, J.	806	Duflo, M.	893	Foner, S. N.	1135
D. G.	78, 1193	Damaskova, S.	362	Duga, J. J.	542	Foner-Cohen, A.	382
Casler, L.	1209	Damon, K. R.	61	Duhaut, P.	327	Fowler, R. G.	149, 585
Castagnoli, C.	764	Daniels, J. M.	485	Duke, P. J.	855	Fowler, W. B.	762
Castelliz, L.	1239	Danielson, A.	1225	Dukelski, W. M.	913	Fradkin, E. J.	771
Chadan, K.	743	Danysh, M. I.	805	Duncan, D. B.	228	Fragstein, C. v.	340
Chakravarty, A. S.	496	Darling, W. R.	276	Duncanson, L. A.	280	Francois-Rossetti,	
Chalvet, O.	399	Darrow, K. K.		Dunning, W. J.	1061	J.	1137
Chapin, E. K.	1126	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25		Dutton, D.	294	Frank, L. A.	62
Chapman, J. A.	39	Dassette, G.	624	Eberly, J. H.	489	Frank, W.	121
Chapman, S.	1198	Daudel, R.	399	Edell, J. W.	280	Frankson, K. D.	1144
Charette, J.	966	Daunt, J. G.	481	Edelman, S.	247	Franz, W.	529
Charitonow, J. W.	821	Davey, P. O.	877	Edelson, M. R.	323	Fraser, J. S.	799
Charpak, G.	915	David, A.	87	Eder, F. X.	154	Frasson, E.	1041
Chatschkurussoff,		Davis, C. F.	484	Edwards, J. O.	1026	Fratschi, S. C.	761
G. A.	961	Davis, H. L.	481	Egerton, A.	423	Freeman, A. J.	997
Chen, H.-C.	74, 75	Davis, H. M.	302	Ehrlicke, K. A.	59	Freier, P. S.	894
Chen, P.-I.	680	Day, J. A.	95	Einsteint, P. A.	341	Frenkel, V. J.	588
Chernov, L. A.	307	Deal, R. M.	992	Ekeloef, S.	620	Frennet, A.	410
Chivers, H. J. A.	1181	Dean, G.	703	Ekspong, A. G.	763	Fridkin, V. M.	609
Chochlowa, S. S.	741	DeBlois, R. W.	454	Elgaróy, O.	51	Friedberg, S. A.	381
Chou, H.-C.	746	Debye, P.	226	Elliot, D.	1240	Friedländer, E. M.	750
Christian, J. W.	1014	Dedjarjow, I. F.	448	Ellis, G. R. A.	78, 1193	Friedman, H.	1170
Christy, R. W.	106	Dedeurwaerder, R.	1095	Ellis, K. C.	1109	Frilley, M.	837
Chu, K.	1142	Delfs, J.	404	Elsner, R.	644	Frisch, H. L.	391, 1106

Fromme, K. D.	643	Gottstein, K.	674	Helm, D. van der .	18	Huque, M. M.	1107
Fujimoto, T.	941	Goulard, R.	237	Henkel, H.-J.	567	Hurst, R. P.	927
Fukui, K.	399, 936	Goulart, H. S.	146	Henitze, G.	709	Husain, S. A.	667
Fukunaga, K.	796	Gouve, H. E.	842	Heritage, J. L.	1177	Huzan, E.	389
Fulop, W.	657	Govier, G. W.	220	Herlescu, T.	260		
Furduev, V. V.	267	Grabke, H.	315	Herman, V. L.	442	Ichishima, I.	962
Gabillard, R.	716	Gramenitskii, I. M.	805	Hermans, J. J.	1151	Imelik, B.	421, 1137
Gabor, A.	46	Graulier, M.	366	Herranz, J.	967	Ingarden, R. S.	500
Gaidukow, J. P.	510	Gray, A. C.	230	Herring, C.	521	Ingelstam, E.	272
Gallard-Hasid, J.	421	Grachishcheva, I. M.	784	Hertz, H. G.	462	Ingram, D. J. E.	470
Gallet, R. M.	1195	Green, T. S.	728	Herzberg, G.	916	Inoue, S.	278
Gallmann, A.	836	Greenwood, H. H.	399	Herzberger, M.	316	Irimicic, N.	198
Gammzeldse, G. A.	1077	Gremmelmaier, R.	567	Hess, K.	1108	Ischmuchtmetow, B. C.	499
Garven, H. C.	113	Grenier, C. G.	519	Hey, P.	919	Ishchenko, E. D.	257
Garwin, E. L.	791	Grigorow, N. L.	758, 900	Heywang, W.	527	Ishida, K.-I.	183
Gaskins, F. H.	216	Grillot, E.	356, 357	Higgins, G. C.	274	Isobe, T.	493
Geiger, J.	902	Grimes, W. R.	368	Higgins, H. G.	210	Issajew, P. S.	882
Geilikman, B. T.	1078	Grinberg, G. A.	338	Higuchi, J.	942	Itamoto, F. K.	109
Gentner, W.	13	Grisaru, M. T.	268	Hiki, Y.	1075	Ito, D.	182
Gerhold, G.	411	Grodzins, L.	809	Hildenbrand, D. L.	374	Ito, K.	299, 493
German, S.	120	Grogard, M.	424	Hill, D. E.	541	Itterbeek, A. van	218
Gerschman, W. N.	732	Gross, E. F.	356, 357	Hill, H. A.	825	440, 548, 779, 1232	
Gershberg, R. E.	72, 80	Gross, E. P.	438, 531	Hill, R. M.	1141	Ivanov, D. P.	707
Gerson, N. C.	642	Groves, J. R. V.	78	Hill, T. L.	1132	Ivanov-Kholodny, G. S.	54
Gerven, L. van	548	Gubanov, A. I.	224	Hillas, A. M.	661, 694	Ivanova, A. I.	1248
Gertmanzew, G. G.	502	Günabaut, H.	422	Hilmer, W.	1023	Ivey, H. F.	359
Geve, H. E.	827	Guest, P. G.	670	Hinds, S. 782, 783, 843		Ivin, K. J.	987
Gianola, U. F.	45	Gütter, E.	1108	Hines, C. O.	1168, 1184	Iwanenko, D. D.	178, 193
Gibbons, J. H.	790	Guillemin, C.	1037	Hinteregger, H. E.	61	Iwanow, W. G.	886
Gibson, A. F.	568	Guinier, A.	1021	Hinton, V.	1143	Iwantschew, G.	537
Gienapp, H.	905	Gunst, S. B.	726	Hirai, N.	1114	Izumo, K.	884
Giglio, E.	1045	Gurjewitsch, L. E.	611	Hird, B.	852		
Gijlsman, H. M.	457	Gush, H. P.	1167	Hirota, E.	982	Jackson, E. A.	438
Gildner, D. A.	156	Guthöhrlein, G.	770	Hirsch, A. A.	517	Jackwerth, E.	303
Giles, C. H.	1130	Gutjahr, H.	556	Hirschfelder, J. O.	416, 925	Jacobson, R. A.	1031
Gill, N. S.	806	Gutowksy, H. S.	468	Hirst, R. C.	932	Jaechel, R.	134
Gill, S. J.	211	Gyorgy, E. M.	453	Hisatsune, I. C.	935	Jacnicke, W.	1121
Gilliland, E. R.	1093			Hoang, T. F.	762	Jaffe, A. A.	667
Girard, A.	295	Haas, F. A.	871	Hobson, J. P.	1127	Jagodzinski, H.	1065
Girgis, R. K.	831, 832	Hadley, L. N.	109	Hodgson, G. W.	220	Jahn, W.	1246
833, 834, 835		Hadzi, D.	973	Höhler, G.	528, 749	Jain, D. V. S.	413
Girfalco, L. A.	507	Hailsham, V.	40	Höhne, M.	750, 885	Jakimenko, I. P.	601
Glaister, R. M.	605	Haine, M. E.	335, 341	Hoell, P. C.	648	James, H.	421
Glass, D. G.	1161	Haissinsky, M.	893	Hörl, E. M.	346, 984	Janak, J.	150
Glassgold, A. E.	767	Hajal, L.	422	Hoffman, A. S.	1093	Jatsuk, K. P.	601
Glover, R. N.	723	Hall, L. A.	61	Holland, L.	1092	Jaulmes, P.	153
Gobrecht, J.	339	Hallam, K. L.	48	Holloway, D. G.	1250	Javan, A.	977
Godneff, J. N.	955, 956	Halsteinslid, A.	793	Holm, R. H.	498	Jean, R.	129
Göbel, K.	71	Hammes, P.	121	Holmgren, H. D.	781	Jefferson, S.	1219
Göring, W.	1122, 1123	Hammond, L. W.	213	Holstein, T. D.	532	Jeffrey, G. A.	18
Götze, H.	690	Hanai, T.	1153	Holterbeek, T.	853	Jellinek, F.	1052
Göttlicher, S.	1017	Hanic, F.	1039	Holthausen, H.	85	Jennings, D. A.	479
Gouffaux, R.	361	Harada, K.	769	Honig, A.	549	Jensen, L. H.	18
Gold, T.	1190	Harris, B. L.	1129	Hoppe, W.	1011	Jermolajeff, W. L.	365
Goldenberg, S. M.	505	Harris, A. W.	1164	Hosain, F.	663	Jermolow, P. F.	760
Goldenberg, H. A.	418	Hart, E. W.	1124	Houalla, D.	975	Jerrett, H. S.	466
Goldhaber, G.	762	Hartshorn, L.	441	Houstoun, R. A.	993	Johansen, D.	44
Goldhaber, S.	762	Harvey, K. B.	597	Hovi, V.	259	John, R. M. S.	149
Goldtsack, S. J.	855	Haseda, T.	482, 483	Howard, F. T.	714	Johns, M. W.	810
Goldtschmidt, Y.		Haus, A.	564	Howard, K. S.	213	Johnson, H. L.	48
Clermont, Y.	673	Havens, W. W. jr.	30	Howe, W.	703	Johnson, S. O.	722
Goldstone, L. O.	654	Havlicek, F. I.	795	Hsiao, C. C.	1110	Johnston, R. L.	781
Golik, A. Z.	217	Hayashi, C.	73	Huber, F.	1228	Jones, A. V.	1164
Gomer, R.	1133, 1134	Hayward, D. O.	1058	Huber, O.	668	Jones, E.	247
Gonchar, V. I.	830	Hazard, C.	83	Huber, P.	662	Jones, G. O.	389
Goncharov, K. V.	252	Hazenbrök, H. F.	1223	Hübel, H.	888	Jones, L. H.	945
Goodman, L.	940	Heald, M. A.	729	Hughes, I. S.	738	Jones, R. C.	296
Gordon, A. S.	990	Heaps, H. S.	647	Huiskamp, W. J.	776	Jonscher, A. K.	545
Gordon, G. D.	225	Heastie, R.	407	Hull, D.	1074	Jørgensen, C. K.	947
Gordon, I. M.	76	Heavens, O. S.	99, 1143	Hull, N.	119	Joshi, M. C.	838
Gordon, J. E.	205	Heber, G.	165	Hulme, K. F.	544	Jugaku, J.	73
Goring, D. A. I.	1107	Heckrotte, W.	767	Hulsizer, R. I.	776	Junge, C.	1200
Gorkow, L. P.	520	Heer, C. V.	772	Hultqvist, B.	1183	Jurek, B.	318
Gorodetsky, P. G.	646	Helberg, H. W.	265	Humphrey, F. B.	453		
Goroshakina, A. A.	1187	Hellenthal, W.	300	Humphreys, B. L.	645	Kacprowski, J.	1210
Gossard, W. H.	642	Helliwell, R. A.	1194	Hunt, B. E.	352	Kaganow, N. I.	450
Gotoh, R.	1153						

Kaganski, M. G.	820	Knof, H.	1150	Laet, L. de	548	Longoni, A. M.	31
Kagarise, R. E.	287	Kobayashi, T.	182	Lagemann, R. T.	965	Longwell, J. P.	893
Kaliamin, A. V.	788	Kobsarew, I. J.	759	Lamberts, R. L.	274	Lonsdale, K.	993
Kalinin, S. P.	857	Koch, O.	152	Landauer, R.	607	Lorenz, A.	14
Kalitejewski, N. I.	771	Kockel, B.	907	Lange, F. H.	621	Lotspeich, J. F. 977.	97
Kaljabina, I. A.	128	Koehler, W. C.	458	Langhe, J. E. de	330	Lott, K. A. K.	47
Kalnjaya, G. I.	1236	König, F.	293	Langmuir, R. V. 504.	505	Loudon, R.	18
Kalogeropoulos, T. E.	762	Koeppe, W.	433	Lantrativ, M. F. 1230		Louisnard, N.	29
Kaminski, D. L.	820	Kogan, S. C.	635	Lapidus, I. R.	114	Lovell, A. C. B.	6
Kanamori, J.	446	Kogan, V. I.	924	Larabee, R. D.	536	Luchesi, P. J.	89
Kanda, E.	483	Kogan, W. S.	999	Larson, T. E.	666	Lucky, D.	7
Kandaurova, G. S. 1241		Kogarko, S. M.	238	Lasarew, W. G.	999	Luebbe, R. H. jr.	32
Kaplan, S. A.	82	Koidan, W.	244	Lass, H.	623	Lückert, J.	397
Kaplon, M. F.	742	Koizumi, N.	1153	Lassila, A.	1237	Luest, R.	55
Karagounis, G.	963	Kokin, A. A.	474	Laue, M. v.	994	Luethi, B.	513
Karanjan, A. S.	786	Kokurin, J. L.	1172	Launay, J. de	514	Lugt, W. van der	47
Kard, P. G.	312	Kohn, C.	147	Laurent, B. E.	192	Lukierski, J.	167
Kardashev, N. S.	79	Kolm, H. H.	443	Laurent, V. W.	981	Lukirski, A. P.	33
Karnovskii, M. I.	261	Koloshnikov, V. K. 922		Lavrukina, A. K.	784	Lumbroso, H.	59
Karplus, M.	946	Kolotyrkin, Y. M.	579	Leachman, R. B.	804	Lundberg, J. L.	1100
Karpova, R. A.	1138	Koltay, E.	702	Leamer, R. D.	828	Lundén, A.	77
Karpowitsch, I. A.	332	Komar, A. P.	1235	Lebedew, P. I.	745	Lundgren, F.	122
Kasankin, O. N.	303	Kondratjewa, M. A. 900		Lebowitz, J. L. 391, 434		Lundqvist, S. O.	85
Kato, H.	936	Konijin, J.	832	Lecomte, M. J.	309	Lurie, K. A.	62
Katzwijk, J. van	151	Konjukow, M. W.	593	Ledy, B.	850	Lutsch, A.	25
Katzman, J.	896	Konobejew, J. W.	353	Lee, T. D.	1076	L'vov, A. N.	83
Kavadas, A.	1161	Konstantinow, O. W. 511		Lefler, G. Q.	91	Lyon, W. S.	87
Kawarabayashi, K.	748	Kopaleischwili, T. I. 891		Lehmann, W. J.	969	Lysina, L. A.	98
Kazachevskaya, T. V.	54	Kopfermann, H.	770	Leibowitz, H.	1216	Lyttleton, R.	69
Kazes, E.	175	Korobochko, Y. S.	707	Leinbach, H.	1160	Maas-Reddy, J. van der	103
Keinath, G.	155	Koroleff, F. A.	923	Leipp, E.	253, 254	McAllister, R. A.	21
Kelbg, G.	573	Korringa, J.	189	Leitner, J.	738	McArthur, J. D.	81
Keldysch, L. W.	534	Korveze, A. E.	395	Leontic, B.	685	McCall, D. W.	105
Keller, J. B.	304	Koski, W. S.	992	Lepechin, F. G.	741	McCone, A. jr.	41
Kellogg, P. J.	1191	Kosloff, B. A.	923	Levensgood, W. C.	105	MacDonald, D. K. C.	518, 61
Kelly, A.	1237	Kosyreff, B. P.	313	Levesque, R. J. A.	807	McDonald, R. A.	374
Kelly, W. C.	96	Koval, A. G.	698	Levin, J. S.	868	McElhinney, J.	89
Kelman, V. M.	687	Kozachenko, L. S.	417	Levine, H.	305	Macero, D. J.	574
Kelman, W. M.	839	Kramer, H.	599	Levy, R.	637	MacGillavry, C. H.	101
Kennedy, P. J.	875	Kramer, V.	494	Lewikoff, S. J.	321	MacGowan, F. K.	814
Kenney, R. W.	751	Kramer, W. R.	374	Lewis, J.	960	Machwe, M. K.	86
Kent, D. W. jr.	866	Krasavina, L. D.	784	Leyniers, R.	133	McIntosh, H. V.	16
Kenyon, R. J.	641	Kraus, J. D.	1180	Ljnde, D. R. jr.	981	McIntosh, H. V.	16
Kern, J.	668	Krawinkel, G. H.	602	Liebau, F.	1023, 1034	McKay, D.	114
Kernan, W.	755	Kregar, M.	792	Lieberman, D.	672	McKeag, A. H.	35
Kernel, G.	792	Kresnin, A. A.	881, 883	Lienard, G.	410	McKenzie, J. M.	68
Kershenzewa, N. P.	640	Krestnikow, J. S.	759	Lieshout, R. van	831, 832, 833, 834.	Mackie, A. G.	22
Keulen, E.	1028	Krieger, I. M.	1105	Lifshits, E. M.	508	McKinley, J. D. jr.	143
Keyes, R. W.	380	Krintschik, G. S.	604	Lillethun, E.	850	McKinney, P. C.	92
Khastgir, S. R.	1178	Krischer, L. C.	979, 980	Lindemann, G.	1023	Maeklin, R. L.	790, 87
Kienle, P.	817	Kritzinger, C. A.	711	Lindig, O.	1243	McLachlan, A. D.	94
Kikuchi, T.	738	Krom, M. N.	308	Lindner, R.	719	McLaughlin, E.	21
Kikuchi, Y.	982	Krüger, L.	811	Lindsay, R. B.	97, 243	McNesby, J. R.	99
Kim, C. O.	755	Kruglak, H.	88, 89	Linton, D. R.	415	Macritchie, F.	96
Kimura, K.	939	Ku, D.-Y.	595	Lippert, E.	342	Madelung, O.	52
King, A. D. jr.	985	Kubanskii, P. N.	384	Lippert, W.	1119	Maeda, K. I.	118
King, G. S. D.	1206	Kubo, M.	939	Lipscomb, W. N.	1030, 1031, 1032	Mäntysalo, E.	25
Kingsbury, R. F.	27	Kubota, H.	278	Lissberger, P. H.	292	Mahl, H.	110
Kiraly, J.	1140	Kümmel, H.	845	List, G.	589	Maire, J.-C.	47
Kirchennayer, A.	721	Kulenkampff, H.	872, 873	Litherland, A. E.	827, 842	Maishkaya, K. A.	61
Kirenski, L. W.	448	Kummer, J. T.	408	Little, L. H.	971	Makushkin, V. P.	22
Kirstein, P. T.	658	Kung, S.-M.	74, 75	Little, R. E.	143	Maltby, P.	5
Kischko, S. M.	988	Kuno, H.	1154	Liubimov, V. B.	805	Malschey, W. I.	28
Klassen, I. F.	217	Kurt, V. G.	68	Livingston, M. S.	15	Malzew, W. M.	88
Klee, G.	459	Kurtl, N.	774	Livingston, R. S.	714	Managan, W. W.	72
Kleimon, E.	459	Kusch, P.	693	Lloyd, M. B.	280	Mandel'shtam, S. L.	92
Klein, C. A.	1218	Kutscher, H.	134	Lock, W. O.	855	Manfredini, F.	76
Klemm, A.	1150	Kutschinka, M. J.	988	Lodding, A.	777	Manning, L. A.	6
Klimontowitsch, J.	733	Kuzmenko, P. P.	1236	Loensjoe, O.	853	Marcley, R. G.	11
Kling, G.	387	Kuzmin, Y. N.	628	Löwdin, P. O.	925	Marcowitz, S.	85
Klumb, H.	397	Kuznetsov, A. Y.	1248	Löwe, G.	1200	Marel, L. C. van der	38
Knaap, H. F. P.	392, 440	Kyhl, R. L.	484	Logunow, A. A.	171, 172	Margerum, J. D.	32
Knap, E. A.	751	Laberrigue-Frolowa, J. V.	789	Logunow, A. A.	177	Margoshes, M.	122
Knipe, G. F. G.	1224	Lachenaud, M.	277	Lohmann, W.	678	Margrave, J. L.	36
		Ladell, J.	1005	Longequeue, J. P.	684	Marion, J. B.	790, 86
						Markow, P. K.	68

Marks, G. W.	256	Montaldi, E.	42	Nöldeke, G.	770	Payne, K. G.	586
Marmier, P.	829	Moody, P. L.	147	Nogami, Y.	747	Peacock, R. D.	806
Maron, S. H.	1105	Moore, H. R.	469	Norman, V.	495	Pearson, W. B.	612
Marsh D. M.	205	Moore, W. R.	1106	Northwood, T. D.	268	Peelaerts, G.	1232
Marshak, R. E.	794	Moore, W. T.	280	Nossow, W. G.	768	Peiser, H. S.	1024
Martin, M.	829	Morillo, J.	967	Nottingham, W. B.	1054	Peisl, H.	1009
Marinette, M.	948	Morgan, B. B.	1148	Noyes, R. M.	324	Pekermann, F. M.	363
Masaki, N.	1049	Morgan, F. R.	1085	Nybo, K.	793	Pelevin, V. S.	418
Masloff, W. P.	911	Morgan, M. G.	1194	Nyholm, R. S.	806, 960	Penfold, A. S.	791
Mason, E. A.	378, 437	Mori, K.	182			Perel, W. I.	511
Mason, L. J.	647	Morino, Y.	982	Obashev, S. O.	56	Peretti, J.	376
Mathews, M. v.	622	Moriya, T.	476	Oberländer, S.	557	Perez-Mendez, V.	751
Matsen, F. A.	927	Morokuma, K.	936	Obuchow, J. W.	745	Perkins, F. M.	60
Matsuda, H.	581	Morosan, H.	1094	Oda, N.	769	Perkins, W. H.	50
Matthews, P. T.	744	Moroz, V. I.	68	Odintzoff, A. J.	923	Permingeat, F.	1037
Matthysse, S. W.	439	Morpurgo, G.	826	Oehme, F.	608	Perry, E. J.	1060
Matzke, H.	719	Morris, R. J.	649	Ogiezewski, W. I.	746	Peter, O.	963
Mayer, F. A.	1024, 1135	Morrish, A. H.	1238	Ogle, K. N.	12	Petoschina, L. N.	363
Maximenko, W. M.	681	Morrison, D. R. O.	673	Ohnesorge, W. E.	343, 344	Petrashku, M. G.	801
Mayer, H.	112	Morrow, J. C. III.	495	Ohse, R. W.	575	Petroff, A. P.	292
Mayer, H. M.	673	Morton, A. H.	712	Olsen, H.	14	Petrow, N. I.	886
Mayer-Kuckuk, T.	815	Moskaleva, L. P.	784	Olsen, J. L.	513	Pevsner, A.	738
Mayfield, J. W.	287	Moskalew, W. I.	760	Olsen, L. O.	37	Peyron, M.	984
Mayo, S.	824	Mostovskii, A. A.	614	Oneda, S.	743	Peyrou, C.	673
Mays, J. M.	469	Mrass, H.	1213	O'Neill, W. J.	846	Pfau, S.	591
Mazing, M. A.	922	Mudholker, V. M.	1025	Ono, S.	431	Pfende, E.	208
Meares, P.	1145	Müllensiefen, A.	528, 749	Onwumechilli, C. A.	1192	Pfister, H.	538
Medcof, M. A.	268	Müller, E. W.	1066	Onyon, P. F.	1101	Philippoff, W.	216
Medcof, M. A.	268	Müller, H.	818	Opechowski, W.	452	Phillips, J. G.	333
Medrud, R. C.	1020	Müller, K. A.	464	Oppenheim, I.	478	Pickelner, S. B.	80
Medvezky, L.	677	Müller, R.	347	Orbach, R.	445	Pierce, L.	979
Meessen, A.	613	Muller, K. G.	132	Ordynzewa, N. D.	968	Pietenpol, J. L.	114
Mehta, M. L.	860	Mullin, J. B.	544	Ore, A.	364	Piggott, M. R.	1227
Meier, H.	564	Mullins, W. W.	429	Orlowa, I. W.	955, 956	Pike, F. P.	213
Meijering, J. L.	395	Murgat, M. P.	233	Ortner, J.	1183	Pilkuhn, M.	576
Meissner, H.	524	Murin, A. N.	788	Ossipenkow, W. T.	886	Pitts, J. N. jr.	326
Meissner, K. W. f.	9	Mursin, W. S.	758	Oster, G.	1094	Piwkowsky, T.	572
Mellichamp, J. W.	358	Muto, T.	884	Oster, G. K.	1094	Piwkoff, W. M.	968
Melmed, A. J.	1058			Ostrand, H.	846	Placenti, F.	974
Meltzer, C.	738	Nägele, W.	342	Ostroumow, W. I.	682	Plane, R. A.	323
Memmert, G.	720	Nagamatsu, K.	1111, 1112	Oth, J. F. M.	1095	Plasko, W. B.	911
Mendlowitz, H.	161	Nagata, C.	399, 936	Otinowski, S. S.	789	Platas, O.	927
Menshikov, M. I.	139	Nakajima, N.	1105	Ovchinnikov, I. K.	901	Plawe, A. A.	786
Merkle, K.	444	Nakamura, T.	476, 796			Podgoretskii, M. I.	805
Merrill, E. W.	1093	Nakasima, R.	787	Padalka, W. G.	310	Podlubny, L. I.	926
Merritt, L. L.	18	Nakhodkin, N. G.	615	Paderno, Y. B.	587	Polluntier, W.	1232
Meschkowski, A. G.	759	Napjus, P. J.	1151	Page, D. F.	570	Polowin, R. W.	734
Meschcheriakow, V. A.	757	Nassif, S. J.	824	Paiewonsky, B. H.	240	Polyakova, A. L.	246
Mestres, R.	153	Natanson, G. L.	583	Palmer, J. L.	660	Pondrom, L. G.	752, 850
Meyer, E. W.	1148	Naumann, H.	1249	Palmieri, J. N.	851	Poole, C. P. jr.	467
Meyer, K. P.	662	Nedlin, G. M.	611	Panasjuk, V. S.	715	Poole, M. J.	703
Meyer, R.	350	Néel, J.	1202	Pandey, A. D.	1149	Pope, K. E.	227
Mezharischwili, R. J.	839	Nelms, A. T.	876	Panikar, W. J.	911	Pople, J. A.	943
Michejew, W. L.	802	Nelson, R. C.	560	Panish, M. B.	368	Posik, L. N.	692
Mickiewicz, N. W.	193	Nemetz, O. F.	671	Pannetier, G.	422	Post, B.	1051
Middleton, R.	782, 783, 843	Nepomuceno, L. X.	269	Paoletti, A.	1083	Post, D.	203
Miedema, A. R.	148, 775	Neshpor, V. S.	587	Papazian, H. A.	58	Postma, H.	148, 775
Mihailovic, M. V.	792, 879	Neumann, K.	426	Pappas, A. C.	797	Potters, M. L.	1016
Mikhil, A. K.	801	Neuroth, N.	1244	Parker, E. N.	81, 1162	Poulis, N. J.	457, 477
Miklavicz, U.	706	Newhall, H. F.	102	Parker, J. G.	263	Pouradier, J.	328
Miller, J. S.	94, 115, 116, 229	Newton, R. F.	368	Parmenter, R. H.	530	Powell, C. F.	897
Mills, R. L.	1080	Newton, R. G.	170, 844	Parrish, W.	1005	Powell, W. M.	762
Milton, J. C. D.	799	Ney, E. P.	894	Parsons, R.	1117	Prakash, S.	1149
Minkner, R.	700	Niblett, G. B. F.	728	Pasiuk, A. S.	862	Pregl, G.	792
Mishuev, A. V.	223	Nichols, B.	1163	Pasquarelli, A.	819	Preobrazhenski, B. K.	839
Mitra, A. P.	1174	Nicolet, M.	1173	Pastor, R. C.	1057	Preobrazhenskii, B. K.	788
Mitui, T.	1231	Nierhaus, R.	815	Pate, B. D.	800	Preuss, H.	4
Mizushima, A.	948	Nightingale, E. R. jr.	214	Patronis, E. T. jr.	867	Prevot, F.	718
Mizushima, S.	962	Nikitin, A. A.	77	Patschewa, I. C.	771	Price, P. B.	1059
Moe, D. E.	104	Nikitin, E. E.	412	Patterson, D. A.	146	Prigogine, I.	430, 431
Mohling, F.	1076	Nine, H. D.	101	Patty, R. R.	965	Primak, W.	203
Mohn, H.	11	Nishida, M.	73	Paul, D. A. L.	737	Pronyk, V. I.	72
Morchic, G.	1102	Nishimura, K.	858	Paul, H.	713	Prosperi, D.	669
Mollerud, R. B.	793	Nissan, A. H.	210	Pauli, R.	696	Pullman, B.	399
		Nittel, J.	258	Paulin, A.	704	Pupke, H.	664, 780
		Noddack, W.	564	Pavlenko, E. A.	671	Pustowoit W. I.	194

- Quagliano, J. V. . . . 948
 Quené, W. C. . . . 1052
 Quinio, R. le 718
 Rabinovich, I. S. . . 139
 Rademacher, 1200
 Raether, S. 550
 Raechle, R. F. . . . 1233
 Rahman, S. M. K. . . 1130
 Rajagopal, E. S. . . . 1152
 Ramsey, N. F. 851
 Rand, G. 12
 Rao, B. N. S. 838
 Rao, M. N. 1174
 Rasbirin, B. S. . . . 356
 Ratti, S. 856
 Rautian, S. G. . . . 282, 284
 Ray, A. K. 293
 Rechen, J. B. 683
 Redheffer, R. M. . . 600
 Redlich, O. 396
 Rees, M. H. 1158, 1159
 Rehfuß, D. E. 816
 Reich, H.-J. 902
 Reid, G. C. 1158, 1160
 Reihing, J. V. 722
 Reinhold, G. 700
 Reiss, H. 391
 Reissig, R. 201
 Reitmayer, F. 1245
 Reneka, J. P. 494
 Renard, M. 523
 Renau, J. 1176
 Rense, W. A. 1159
 Résibois, P. 430
 Reynolds, J. M. . . . 519
 Ricci, R. A. 831, 832, 833
 Ridley, E. C. 910
 Riedel, G. 675
 Riehl, N. 348
 Rieser, L. M. jr. . . . 106
 Rietveld, A. O. . . . 218, 779
 Ripamonti, A. 1045
 Ritchie, R. H. 187
 Ritschl, R. 4
 Roach, F. E. 1166
 Robertson, D. S. . . 1240
 Robertson, W. W. . . 985
 Robinson, B. J. . . . 652
 Roeh, P. 888
 Römer, H. 340
 Roemgens, M. J. H. . 1016
 Römogens, M. J. H. . 1016
 Röttger, H. 565
 Rogers, L. B. 343, 344
 Roman, P. 501
 Romanenko, E. V. . . 262
 Romanovskii, V. A. . 615
 Romanow, W. A. . . . 839
 Romanowski, J. A. . . 848
 Rompe, R. 4, 1200
 Rosemeyer, M. A. . . 1208
 Rosenblatt, J. 686
 Rosenblum, S. 812
 Rosenbruch, K.-J. . . 273
 Rosenfeld, A. M. . . . 336
 Rosenhauer, K. 273
 Roschina, G. P. . . . 257
 Ross, V. 1026
 Rossetti, P. 598
 Roth, L. 1120
 Rother, H. 592
 Ruby, L. 683
 Ruff, D. O. 571
 Rulfs, C. L. 574
 Runciman, W. A. . . 912
 Ruppel, W. 530
 Russakow, W. A. . . . 886
 Russell, T. W. F. . . . 220
 Rutgers, A. J. 736
 Rutgers, J. G. 326
 Rutscher, A. 591
 Rzewuski, J. 166
 Sacharjewski, A. N. . . . 1087
 Sacharow, A. D. . . . 730
 Sachartschenja, B. P. 357
 Sackmann, H. 390
 Sängner-Bredt, I. . . 235
 Saito, O. 1096, 1097, 1098, 1099
 Saito, S. 247
 Sall, A. O. 297
 Salwen, H. 952
 Samoilow, I. M. . . . 708
 Samoilow, L. N. . . . 857
 Samsonov, G. V. . . . 587
 Sannikov, F. G. . . . 185
 Saraogi, J. 1044
 Sarma, J. M. D. . . . 983
 Sasaki, Y. 939
 Sato, S. 1237
 Sato, T. 1185
 Satyanarayan, R. . . 1178
 Sauerwein, K. 1222
 Saur, E. 98
 Savitsky, G. B. . . . 110
 Sawin, F. D. 758
 Sawtschenko, M. K. . 448
 Sawwinych, S. K. . . 373
 Saxena, S. C. 378, 437
 Schäfer, K. 1053
 Schafranowa, N. G. . 680
 Schalamow, J. J. . . . 759
 Schapiro, I. S. 840
 Schay, G. 1140
 Schebanow, W. A. . . 759
 Scheer, M. 872, 888
 Scheglov, P. V. . . . 68
 Scherrer, P. 10
 Schestopalowa, S. A. 822
 Schindler, H. 559
 Schirkow, D. W. . . . 177
 Schirmer, W. 250
 Schischatzkaja, L. P. 321
 Schkljarewski, I. N. . 310
 Schkljarewski, J. N. . 286
 Schläfer, R. 291
 Schlosser, E.-G. . . 1116
 Schmellenmeier, H. 1119, 1120
 Schmid, G. 401, 403, 404
 Schmid, O. 199
 Schmid, P. 662
 Schmidlin, P. 71
 Schmidt, P. 234
 Schmidt, P. F. 3
 Schmidt-Rohr, U. . . . 815
 Schmitt, H. W. 790
 Schmitt, K. H. 1155
 Schmitter, K. H. . . . 710
 Schneider, K. 199
 Schneider, M. 636
 Schoch, A. 717
 Schonland, D. S. . . . 470
 Schopper, H. 818
 Schossberger, F. . . . 1144
 Schott, E. 6
 Schröder, H. 289
 Schroeder, M. C. . . . 892
 Schroeder, M. R. . . . 249
 Schtoltz, E. W. 1241
 Schtscherbakowa, M. N. 681
 Schubert, E. D. 244
 Schubert, R. 248
 Schuelke, W. W. . . . 1209
 Schulz, F. 551
 Schur, J. S. 1241
 Schurz, J. 1113
 Schwahn, D. H. 92
 Schweitzer, J. 131
 Schwinger, J. 163
 Schwirzke, F. 904
 Sciuti, S. 669
 Scoles, G. 406
 Scott, R. 219
 Scribner, B. F. 1226
 Seclorck, R. G. 773
 Seaborg, G. T. 727
 Searcy, A. W. 1027
 Searies, S. 326
 Sebe, T. 884
 Segel, R. E. 817
 Seibold-Blankenstein, I. 342
 Seidel, H. 1070
 Seiden, J. 472
 Seidl, R. 619
 Seiler, H. 903
 Seitz, J. 700
 Senior, T. B. A. . . . 627
 Senne, J. H. 67
 Serranck, R. 133
 Sessler, A. M. 1080
 Setti, R. L. 740
 Seville, A. T. K. . . . 205
 Shafroth, S. M. 807
 Shain, I. 577
 Shapiro, I. 969
 Sharma, K. P. 633
 Shdanow, A. P. 741
 Shdanow, G. B. 680
 Shdanow, G. W. . . . 681
 Shelton, H. 504
 Shestopalov, V. P. . . 601
 Shewakin, S. A. . . . 1182
 Shields, J. 569
 Shimanouchi, T. . . . 962
 Shingu, H. 941
 Shiono, R. 18
 Shklovsky, I. S. 68
 Shockley, W. B. . . . 566
 Shuehowskij, E. M. . . 386
 Shukello, I. A. 338
 Shuler, W. E. 489
 Shulman, R. G. 469
 Shurawljow, N. N. . . 522
 Siddiq, A. K. M. . . . 1044
 Siebert, H. 957
 Siebring, B. R. 92
 Siegmán, A. E. 649
 Sigli, P. 1137
 Sim, A. C. 546
 Sim, G. A. 1002
 Simon, A. C. 156
 Simon, J. 275
 Singer, J. R. 1142
 Singer, L. S. 471
 Singer, O. 1200
 Singer, S. F. 49
 Singh, H. 264
 Singletary, J. B. . . . 869
 Sinke, G. C. 374
 Sinton, W. M. 48
 Sirdeshmukh, D. B. . 1025
 Sisefsky, J. 1217
 Sizmánn, R. 348, 1067
 Sjusin, N. I. 522
 Skapski, A. S. 1196
 Skinner, G. B. 223
 Skinner, N. J. 1183
 Skobeljew, N. K. . . . 800
 Skogen, N. 1123
 Skrozki, G. W. 473
 Slater, J. C. 983
 Slater, R. C. L. M. . . 1040
 Slater, W. E. 740
 Slawew, I. S. 883
 Slivkov, I. N. 590
 Smallman, R. E. . . . 107
 Smart, J. S. 443
 Smirous, K. 610
 Smith, A. 29
 Smith, A. E. 401
 Smith, A. G. 506
 Smith, E. R. 247
 Smith, L. E. 31, 32
 Smith, W. G. 813
 Smith, W. I. B. 713
 Smorgonskaja, W. J. . 689
 Sneddon, J. G. 1130
 Snell, A. H. 28
 Snowden, S. C. 866
 Snyder, C. W. 1183
 Snyder, D. D. 101
 Sobelman, I. I. 920, 921, 922
 Sodha, M. S. 58
 Sohma, J. 110
 Sokolov, M. V. 67
 Sola, A. 723
 Solomon, I. 463
 Solovjov, L. D. . . . 179
 Solowjow, L. D. . . . 179
 Solym, R. 638
 Solymosi, F. 400
 Sonder, E. 505
 Sone, K. 493
 Sowinski, A. 47
 Spalding, D. B. . . . 410
 Spalthoff, W. 463
 Spear, R. H. 863
 Specker, H. 303
 Speich, G. R. 1220
 Speroni, G. 97
 Spinner, E. 1203
 Spreadborough, J. 1014, 1023
 Spuhler, H. A. 643
 Squires, E. J. 76
 Ssiwkoff, A. A. . . . 299
 Ssokloff, N. D. 91
 Ssukhorukich, W. S. . 300
 Stacey, F. D. 1168
 Staiger, U. 343
 Stam, B. 1010
 Stam, C. H. 1003
 Starr, F. C. 100
 Start, P. L. 14
 Staudt, J. 114
 Stavroudis, O. N. . . 31
 Steenland, M. J. . . . 148, 77
 Stein, S. 4
 Steinbach, S. 121
 Stelson, P. H. 81
 Stepánowa, A. A. . . . 52
 Stephan, K. 38
 Stern, S. A. 43
 Stedel, A. 77
 Stevens, D. K. 54
 Stevenson, A. F. . . . 108
 Stevenson, D. P. . . . 40
 Stewart, C. E. 113
 Stewart, J. E. 97
 Stewart, R. M. 62
 Stewart, R. M. jr. . . 6
 Stockmayer, W. H. . 109

booksberry, R. W.	865	Tomizuka, C. T.	144	Vorobyev, Y. V.	337	Wilman, H.	1227
storey, W. H. jr.	991	Tompkins, R. D.	631	Vos, A.	1028	Wilson, C. O. jr.	969
tourac, L.	610	Tordesillas, I. M.	578	Voss, W.	342	Wilson, D. J.	398
trandberg,		Tozer, B. A.	549	Voss, W. D. von	617	Wilson, E. B. jr.	980
W. M. P.	484	Trageser, D. A.	691	Vrkljan, V. S.	255	Wilson, J. N.	509
traub, W. D.	1218	Trembley, J.	673	Vroomen, A. R. de	512	Wilson, R.	851
trauch, H.	204	Tretjakowa, M. I.		Vysotsky, G. L.	881	Winckler, J. R.	984
treizow, W. N.	680		680, 681			Windle, J. J.	492
trunin, B. M.	206	Trischka, J.	952	Waeser, B.	1090	Winsel, A.	576
trutinski, W. M.	803	Trofimenko,		Wagner, C.	562	Winstel, G.	527
trzalkowski, A.	852	A. P.	561	Wahl, F.	1073	Wisseroth, K. 1088, 1089	
stull, D. R.	374	Troizkij, W. S.	1182	Wahr, J. C.	375	Witkiewitsch,	
subdhi, K. S.	701	Trotter, J.	1008, 1042,	Waidelich, W.	552, 1009	W. W.	1172
suchan, H. L.	1064		1043	Wainschtein, L. A.	655	Wittig, F. E.	1228
suffczynski, M.	311	Troup, G. J.	650		920, 921	Wlassow, K. B.	499
ugano, R.	181	Truby, F. K.	991	Wainwright, T. E.	427	Wlassow, W. W.	1221
ummerfield, M.	239	Tsai, C.	679	Walen, R. J.	813	Wölfel, E.	1017
undahl, E.	846	Tschaika, M. P.	771	Walker, R. E.	436	Woessner, D. E.	468
undkvist, G.	1225	Tschetkin, W. M.	604	Wallace, W. E.	563	Wolcott, N. M.	372
ung, S. S.	399	Tschilaschwili, G. A.	891	Walter, A. K.	830	Wolf, F.	1139
unyar, A. W.	809	Tsekhistrenko,		Walther, J. B.	1212	Wolf, H. C.	1070
uvorov, S.	1	Y. V.	861	Wannaker, W. O.	351	Wolf, R.	975
uzor, F.	915	Tsepkov, L. P.	1247	Ward, I. M.	491	Wolfe, E. N.	274
wann, W. F. G.	190	Tsujiuchi, J.	279	Warke, C. S.	860	Wolff, G. A.	358, 1118
wart, J. J. de	794	Tsvetkov, V. P.	1084	Warner, R. E.	849	Wolff, P. M. de	1029
ymons, M. C. R.	470	Tsytko, S. P.	830	Warren, B. E.	1013	Wolicki, E. A.	781
ytshew, J. D.	503	Tulub, T. P.	1082	Wartanjan, A. T.	986	Wolkenschein, N. W.	
zabo, Z. G.	400	Turunen, L.	1115	Warwicker, J. O.	1009		1235
		Tutakin, P. W.	830	Waschakidse, I. S.	891	Wollan, E. O.	458
cadie, D.	823	Tutschkewitsch,		Washer, F. E.	276	Wolter, H.	432
aguchi, I.	1049	W. W.	839	Wassilenko, S. S.	820	Wolter, W.	899
akamatsu, K.	796	Tuydendorzh, D.	805	Watanabe, S.	174	Wood, D. E.	869
akemoto, T.	1111	Tverдовский, I. P.	1138	Watanabe T.	1049	Woodhead, D. W.	232
akami, K.	1128	Tyras, G.	1242	Waterman, P. C.	435	Wooding, E. R.	415
akamamushi, B.	1128			Watson, K. M.	767	Woods, S. B.	383
amm, I. J.	730	Ubbink, J.	652	Watt, L. A. K.	1238	Woolner, J. W.	605
ang, C. C. H.	653	Uemura, S.	270	Wauschkun, G.	664	Worsley, B. H.	1015
ang, Y. C.	739	Underwood, F. A.	1007	Weatherford, R. L.	666	Wright, D. A.	1050
angen, R.	853	Uretsky, J. L.	744	Weaver, C.	1141	Wright, R. W.	1186
aniguchi, S.	455	Utshewatkin, I. F.	822	Webber, R. T.	514	Wu, T.-Y.	753
anner, E. M.	972			Wehlau, W.	184	Wuerker, R. F.	504, 505
anner, R. L.	108	Vagner, S. D.	596	Weil, J. A.	465	Wulfman, C. E.	931
annert, S.	135	Vainshtein, L. A.	922	Weinberg, F. J.	586		
antilla, W. H.	479	Vakselj, M.	878	Weingeroff, M. L.	298	Yamaguchi, A.	962
aylor, C. A.	1007	Valadares, M.	837	Weir, D. G.	222	Yamamoto, M.	455
aylor, J.	1005	Valk, H. S.	877	Weisbrod, S.	1177	Yamamura, K.	299
ayman, W. P.	276	Vallauri, M. E.	406	Weiss, K.	414	Yamanouchi, T.	742
care, P. W.	1046	Vanchikova, N. I.	596	Weiss, R. J.	997	Yamazaki, M.	182
eleghi, V. L.	754	Vandakurov, Y. V.	731	Weizer, V. G.	507	Yarwood, J.	137
ellez-Plasencia, H.	329	Varekamp, F. H.		Weklenko, B. A.	918	Yasumi, S.	796
empton, I. M.	612		392, 393	Wells, H. W.	1181	Yata, M.	796
ennent, R. W.	661	Vaughan, P. A.	1001	Wendt, R. P.	369	Yessipov, M.	68
entjukowa, G. N.	179	Veenendaal, A. L.	1016	Wentorf,		Yonezawa, T.	399, 936
ernowski, F. F.	847	Vekshinsky, S. A.	139	R. H. jr.	1063	York, C. M.	755
esarik, K.	150	Velds, C. A.	779	Wenzl, H.	1067	Yoshitomi, T. 1111, 1112	
eyssié, P.	966	Vene, N.	1102	Wergeland, H.	14	Young, R. W.	242
hiele, E.	398	Venema, A.	141	Werschinin, O. E.	313	Yukhvidin, Y. A.	128
hiele, K.	127	Venzke, G.	266	Wesemeyer, H.	485		
thomas, G.	1229	Verde, M.	160	Wesselago, W. G.	976	Zachariasen, W. H.	1018
thomas, S.	230	Veret, C.	1199	Westernberg, A. A.	436	Zähringer, J.	71
thompson, H. W.	958	Verstelle, J. C.	480	Westmacott, K. H.	1074	Zatzkis, H.	191
thomson, R. A. M.	377	Vetter, K. J.	402	Whale, H. A.	632	Zehender, O.	889
thorp, J. M.	1131	Vicentini, M.	1083	Wheatley, J. C.	475, 776	Zeitler, E.	872
thosar, B. V.	838	Vida, I.	157	Whelan, M. J.	39	Zeltmann, A. H.	411
thouless, D. J.	169	Viktor, S.	760	White, G. K.	383	Zemann, J.	1035
hring, M. W.	145, 367	Vincent, D. H.	665	Wiesner, L.	690	Zerbst, M.	527
iggelen, A. van	424	Vincent-Geisse, J.	309	Wilcock, W. L.	292	Zimm, B. H.	1201
imofeev, A. D.	698	Vine, J.	335	Wilking, S.	460, 461	Zimmerman, D.	144
itov, N. E.	788	Vinz, O.	290	Wilkins, R. L.	371	Zinchenko, N. S.	901
katschuk, A. M.	354	Viswanathan, K. S.	928	Wilkinson, M. K.	458	Zinnes, I. I.	159
obin, R. A.	890	Voge, H. H.	409	Willard, J. E.	325	Zinzadse, N. L.	734
obolsky, A. V.	937	Voigt, W.	124	Willardson, R. K.	542	Zorn, J. C.	656
oeroek, T.	301	Voisin, J.	909	Williams, D. E.	18, 1019	Zukernik, W. M.	450
oit, S. J. du	711	Volkov, V. V.	862	Williams, P. P.	1004	Zupancic, C.	706
olstoi, N. A.	354, 355	Vollner, N. F.	261	Williams, R. L.	959	Zussman, J.	1036
omiie, Y.	1003	Vorob'eva, O. B.	614	Willinski, M. I.	236	Zwicker, E.	1211

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Professor Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Professor Dr. Michael Schön, und Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstr. 65. Verl. Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 1, Leipziger Straße 3-4 / Fernruf: 200441, Postscheckkonto: 350. Bestellnummer dieses Heftes 1008/39/7. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register 118,- DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigung, Mikrofilme, Mikrofotografien der ganzen Hefen, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

Satz und Druck: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202/100/548/60
Printed in Germany

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 37 (1958) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter
Verzeichnis der referierten Zeitschriften
Stoffgliederung
Alphabetisches Namenregister
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN